

Sari Hagman

Pakkaussuunnittelun opintojakson kehitys- ja selvitystyö

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

20.5.2013

Tekijä Otsikko	Sari Hagman Pakkaussuunnittelun opintojakson kehitys- ja selvitystyö
Sivumäärä Aika	78 sivua + 3 liitettä 20.5.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	graafinen tekniikka
Ohjaajat	yliopettaja Pentti Viluksela lehtori Toni Spännäri
<p>Insinööriytyön tarkoituksena oli kehittää ammattikorkeakoulun 15 opintopisteen paino- ja pakkaustuotannonmoduuliin sisältyvää pakkaussuunnittelun opintojaksoa.</p> <p>Syksyllä 2010 insinööriytyön asiakkaana olleeseen ammattikorkeakouluun hankittiin pakkaussuunnittelun opintojaksolle ohjelmistoja. Niillä voidaan suunnitella ja visualisoida 3D-maailmassa muun muassa erilaisia koteloita ja joustopakkauskauksia.</p> <p>Insinööriytyössä ideoitiin, suunniteltiin ja kehitettiin pakkaussuunnittelun opintojaksoa ja tehtiin selvitystyötä hankittujen ohjelmistojen sopivuudesta pakkaussuunnittelun opintojaksolle. Opintojaksolle toteutettiin insinööriytyössä näillä ohjelmistoilla muutama harjoitustyö, jotka pyrittiin tekemään pakkaussuunnittelun opintojakson kokonaisuutta ajatellen.</p> <p>Työssä perehdyttiin siihen, mitä pakkaussuunnittelu ylipäättään on, mitä asioita suunnittelussa tulee ottaa huomioon ja kuinka pakkaus- ja graafinen suunnittelu eroavat toisistaan sekä millaista aaltopahvi on pakkausmateriaalina. Yritysten edustajia haastateltiin, jotta saatiin yritysmaailman näkemyksiä insinöörikoulutuksesta, pakkaussuunnittelusta, ohjelmistoista ja pakkaussuunnittelun opintojakson järjestämisestä. Tarkasteltiin myös lähemmin pakkausalalla toimivan yrityksen tapaa toteuttaa pakkausprojekteja ja kuvattiin sen pakkaussuunnitteluprosessia.</p> <p>Työn tulosten perusteella tärkeintä olisi CAD-perusteiden opetuksen lisääminen paino- ja pakkaustuotantomoduuliin ja tasoleikkurin hankinta. Paras yhdistelmä pakkaussuunnittelun oppimiseen saataisiin molempien, sekä CAD-ohjelman että ammattikorkeakoululle hankittujen ohjelmien hallinnasta. Myös opintojakson järjestäminen tiimityöskentelymäiseksi ja ”ongelmalähtöiseksi oppimiseksi” motivoisi opiskelijoita etsimään mielekästä pakkausratkaisua.</p>	
Avainsanat	pakkaussuunnittelu, pakkausten 3D-visualisointi

Author Title	Sari Hagman Assessment and development of a packaging design course
Number of Pages Date	78 pages + 3 appendices 20 May 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Pentti Viluksela, Principal Lecturer Toni Spännäri, Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis is the assessment and development of a Packaging Design course. This course is part of a 15 ECTS Printing- and Packaging Production module that is available in at the University of Applied Sciences.</p> <p>In fall 2010 some 3D software were purchased to the University. They can be used to design and visualize e.g. different folding carton and flexibles packaging.</p> <p>This study consists of conceiving, planning and developing the Packaging Design course and assessing software's suitability for this purpose. With the new software a few assignments were carried out by keeping in mind the Packaging Design course as an entity.</p> <p>A theoretical survey was conducted over what packaging design is, what has to be taken into consideration in Packaging Design, how packaging and graphic designing differ from each other. Also, the study describes how corrugated cardboard functions as a packaging material. Interviews were conducted for company representatives to gain insight related to engineering education, packaging design, softwares and organization of the Packaging Design course. It was also scrutinized and described how a package industry company carries out their packaging projects and packaging design processes.</p> <p>The most important recommendations are to add basic CAD-education to Printing- and Packing-module, and also consider purchasing a cutting machine. The best understanding for packaging design would be acquired by a combination for mastering both the CAD- and the University 3D softwares. Also, by organizing the course to be more teamwork and "problem-based learning" (PBL) oriented, students would be motivated to seek sensible packaging solutions.</p>	
Keywords	packaging design, 3D-packaging software

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Pakkaussuunnittelu	3
2.1	Pakkaus myyntivalttina	4
2.2	Pakkauksen suunnittelussa tarvittavia tietoja	6
2.3	Pakkaussuunnittelu ja ympäristö	8
2.4	Pakkausalan tulevaisuuden kehityssuuntia	9
2.5	Esimerkki ympäristöystävällisestä pakkaussuunnitteluprosessista	13
3	Aaltopahvi	16
3.1	Aaltopahvin käyttö ja ominaisuudet	16
3.2	Aaltopahvilajit, aaltoprofiilit ja aaltopahvin paksuus	17
3.3	Aaltopahvin raaka-aineet, erikoiskäsittelyt ja estokerrokset	19
3.4	Aaltopahvin jalostus, valmistus ja painatus	23
3.5	Stanssaus, rakennesuunnittelu ja moduulimitoitus	24
3.6	Testaus	26
3.7	Ympäristö ja kierrätys	28
4	Esimerkki yrityksen pakkaussuunnitteluprosessista	30
4.1	Yritys	30
4.2	Design-verkosto ja Design Centre	31
4.3	Design-prosessi	32
4.4	DS Smith Packaging Finlandin pakkaussuunnitteluprosessi	34
4.5	Design-palvelut	41
5	Pakkaussuunnittelun ohjelmistot	47
5.1	Softa Carmenere ja EskoArtwork	47
5.2	EskoArtworkin ohjelmistot 3D-pakkaussuunnitteluun	48
6	Pakkaussuunnittelun opintojakso	61
6.1	Pakkausalan koulutus	61
6.2	Yrityshaastattelut	63
6.3	Metropolian pakkaussuunnittelun opintojakso	65
6.4	Omat suositukset	68

7	Yhteenveto	73
	Lähteet	76
	Liitteet	
	Liite 1. Puuropaketti	
	Liite 2. Käyntikorttilaatikko	
	Liite 3. Suklaalaatikko	

Lyhenteet

EAN-koodi	European Article Number. Eurooppalainen tuotenumerointi, joka tarkoittaa tapaa koodata tuotteet siten, etteivät ne mene sekaisin keskenään. Maailmanlaajuinen "kieli", jolla tuotteen jakeluketjun eri vaiheissa teollisuudesta kuluttajalle ja erityisesti vähittäiskaupassa tuote voidaan yksiselitteisesti tunnistaa.
ESD	Electro Static Discharge. Sähköstaattisen varauksen purkautuminen. Käytetään esimerkiksi piikorttipakkauksissa, joissa ESD-suojattu aaltopahvipakkaus suojaa sisältöään sähköstaattisilta purkauksilta.
EMAS	The Eco-Management and Audit Scheme. Vapaaehtoinen ympäristöjärjestelmä yksityisen sektorin ja julkishallinnon yrityksille ja organisaatioille.
UN-testi	United Nations. Vaarallisten aineiden pakkauksille tehtävä testi.
FEFCO	Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondulé. FEFCO-koodisto on aaltopahvipakkausrakenteiden kuvasto, jonka on luonut aaltopahvituottajien eurooppalainen järjestö.

1 Johdanto

Pakkaussuunnittelu on kasvava ala niin Suomessa kuin maailmalla, ja siihen panostetaan yhä enemmän tekniikan, tieteen ja designin näkökulmasta. Harva ihmisen suunnittelemista tuotteista on niin ajan hermolla heijastellen nykypäivän ilmiöitä kuin pakkaus, johon kuluttajalle pyritään luomaan tunneside. Sanotaan, että 70 prosenttia ostopäätöksistä tehdään kaupassa ja ostopäätös kolmessa sekunnissa. Tähän ajatukseen tiivistyy hyvin se, miksi pakkaussuunnittelu on niin tärkeää.

Insinööriyön aiheena on pakkaussuunnittelun opintojakson kehitys- ja selvitystyö. Lähtökohtana on Metropolia Ammattikorkeakoulussa syksyllä 2010 alkanut pakkaussuunnittelun opintojakso. Oppilaitokseen hankittiin EskoArtworkin ohjelmistoja, joista osa on Illustrator-ohjelman päällä toimivia laajennuksia ja sovelluksia. Metropolialla on EskoArtworkin Studio-tuoteperheen ohjelmista käytössä Designer, Toolkit for Boxes, Studio Toolkit for Flexibles ja Studio Visualizer. Niillä voidaan suunnitella ja visualisoida 3D-maailmassa muun muassa erilaisia koteloita ja joustopakkauksia. Softa Carmenere toimitti nämä suunnitteluun tarkoitetut ohjelmistot ja piti päivän kestäväen käyttökoulutuksen syksyllä 2010 Metropolian tiloissa Espoon Leppävaarassa. Osallistuin koulutukseen yhdessä lehtori Toni Spännärin kanssa, jotta saisin tietotaitoa ohjelmistoista ja voisin toteuttaa pakkaussuunnittelun opintojaksolle harjoitustöitä.

Insinööriyön tavoitteena oli ideoida, suunnitella ja kehittää pakkaussuunnittelun opintojaksoa ja tehdä selvitystyötä EskoArtworkin ohjelmistojen sopivuudesta pakkaussuunnittelun opintojaksolle. Opintojaksolle oli tarkoitus toteuttaa EskoArtworkin ohjelmilla muutama harjoitustyö, jotka tuli pyrkiä tekemään pakkaussuunnittelun opintojakson kokonaisuutta ajatellen eli siitä näkökulmasta, mitä opiskelijan olisi hyvä osata tämän opintojakson jälkeen. Suomessa tämäntyyppistä opetusta on hyvin vähän, eikä niin sanottua valmista konseptia ole olemassa. Insinööriyöprosessin aikana mietittiin, mitä asioita kannattaa pakkaussuunnittelun opintojaksoon nivoa ja mitä asioita olisi mielekästä opettaa EskoArtworkin ohjelmien avulla. Tarkoitus oli pohtia Metropolia Ammattikorkeakoulun antamia puitteita pakkaussuunnittelun opintojaksolle ja sitä, kuinka opintojakso kannattaisi järjestää niin, että siitä saataisiin paras mahdollinen hyöty opiskelijoille. Työssä tuli selvittää myös, millaisiin työtehtäviin valmistuneet insinöörit voisivat sijoittua pakkaussuunnittelun kentässä.

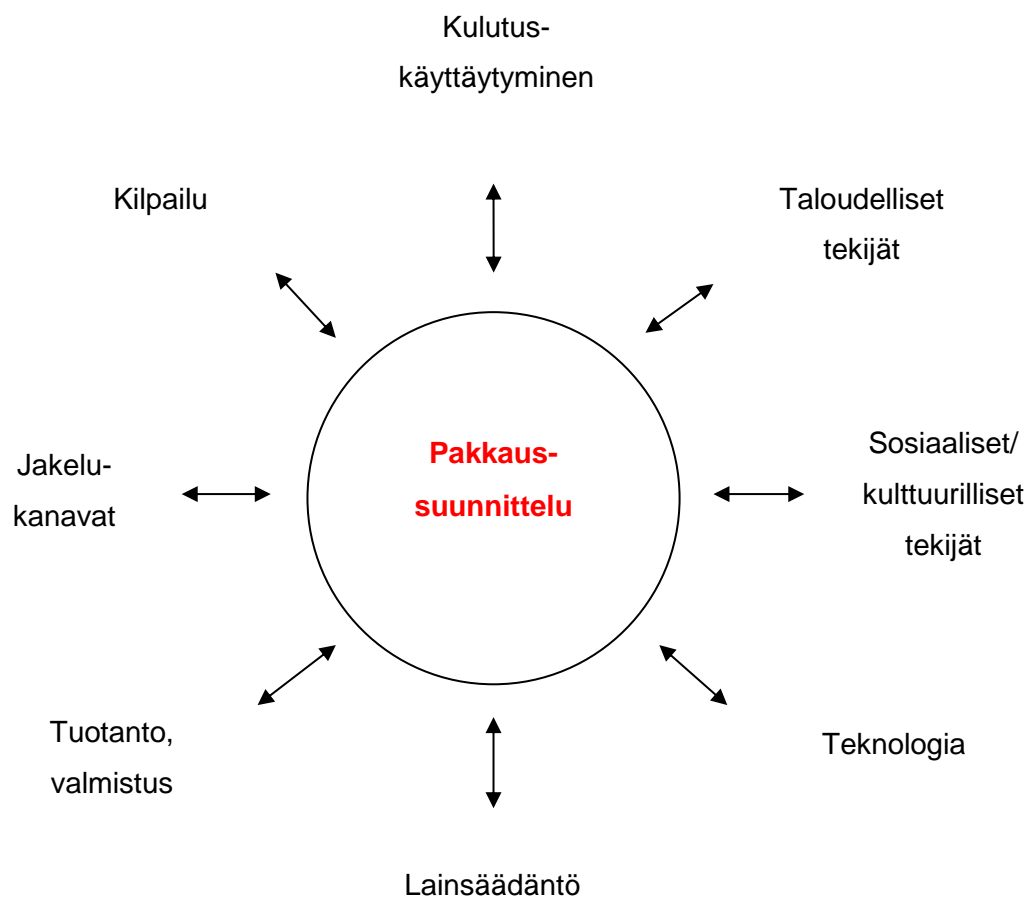
Metropoliassa on haluttu panostaa pakkaussuunnittelun opintojaksoon. Perinteisten pakkausgrafiikkasuunnitteluohjelmien, Adobe'n Photoshopin ja Illustratorin, lisäksi on otettu muitakin työkaluja käyttöön pakkaussuunnittelun tueksi. Insinööriyön tarkoituksena on auttaa ja kehittää pakkaussuunnittelun opintojaksoa ja löytää uusia ideoita opintojakson ja mahdollisesti koko 15 opintopisteen paino- ja pakkaustuotantomoduulin toteutukseen, jonka osa tämä opintojakso on.

Työn tavoitteiden saavuttamiseksi perehdyin ensin kirjalliseen pakkaussuunnittelun materiaaliin, EskoArtworkin ohjelmiin ja aaltopahviin. Haastattelin Softa Carmenere Oy:n toimitusjohtaja Kari Pietilää EskoArtworkin tuotteista ja päädyin tekemään haastattelut kolmessa yrityksessä: DS Smith Packaging Finland Oy, Flexolahti Oy ja Marvaco Oy.

Pakkaussuunnittelun opintojaksoa käsitellään insinööriopintojen näkökulmasta. Graafista suunnittelua tarkastellaan hyvin pintapuolisesti, vaikka se on tärkeä ja erottamaton osa pakkausta. Havaintojeni pohjalta tein suosituksia opintojakson järjestämisen suhteen. Suosituksiini vaikuttivat haastattelemini yritysten näkemykset ja toki myös omat kokemukseni ammattikorkeakouluopiskelijana.

2 Pakkaussuunnittelu

Pakkaus on monikerroksinen, erilaisia tarpeita täyttävä ja eri pakkausasteiden muodostama kokonaisuus. Silti se on yksi yksittäinen ja mahdollisimman yksinkertainen esine ydintuotteen ympärillä. (1, s. 216.) Pakkaussuunnitteluun vaikuttavat useat eri tekijät. Monet saattavat mieltää pakkaussuunnittelun pelkästään niin sanotuksi luovaksi liiketoiminnaksi, graafiseksi suunnitteluksi, johon vaikuttavat muun muassa muoto, rakenne, materiaali, väri, kuvat, typografia ja avustavat elementit, kuten EAN-koodi ja tuotetiedot. Tämä on kuitenkin vain yksi osa suunnittelua. Ulkonäön lisäksi huomioon täytyy ottaa muun muassa kuljetettavuus, jakelu, varastointi, logistiikka, informatiivisuus ja tuotteen myyvyys kauppaympäristössä. Myös pakkaustekniikkaan liittyvät asiat tulee miettiä tarkasti: pakkauksen tulee suojella tuotetta ympäristöltä ja ympäristöä tuotteelta. (2, s. 33.) Kuvassa 1 on jaoteltu tekijöitä, jotka kaikki osaltaan vaikuttavat pakkaussuunnitteluun.



Kuva 1. Pakkaussuunnitteluun vaikuttavia tekijöitä (2, s. 50).

Pakkaussuunnittelun tehtävänä on tiettyjen reunaehtojen optimaalinen toteuttaminen. Niinpä hyvällä suunnittelulla haetaan uusia luovia tuotekehitysideoita sekä jo olemassa olevien prosessien ymmärtämistä, hyödyntämistä ja edelleen kehittämistä. Uuden esi-
neen, pakkauksen, luomisen lisäksi tulee pakkaussuunnittelijan ymmärtää koko tuote-
kehitys- ja markkinointikokonaisuus. Usein suunnittelu tehdään erilaisissa työryhmissä
ja tehtävät jaetaan usean henkilön vastuulle esimerkiksi muodon, rakenteiden, teknis-
ten ja tuotannollisten ratkaisujen sekä graafisen ilmeen osalta. Hyvällä ja strategisesti
oikein toteutetulla pakkaussuunnittelulla ja jo olemassa olevien pakkausten uudistami-
sella voidaan tuotteen elinkaaren pituutta merkittävästi jatkaa. (1, s. 216–217.)

2.1 Pakkaus myyntivalttina

Joskus erinomaisesti suunnitellut pakkaukset ovat muuttaneet tavallisen tuotteen uu-
tuudeksi, ja joissakin tapauksissa on luotu kokonaan uusi tuotekategoria. Monet suun-
nittelijat ovat luultavasti aloittaneet miettimällä seuraavia kysymyksiä: Kuinka tämä voi-
taisiin tehdä helpommin? Kuinka pääsisin eroon tästä ongelmasta? Tai he ovat toden-
neet, että täytyy olla parempikin tapa tehdä tämä asia. Erittäin kilpailluilla markkinoilla
pakkaus usein tekee eron menestyvän tuotteen ja epäonnistujan välillä. (3, s. 529.)

Eri lähteistä riippuen noin 30 000 – 40 000 uutta kuluttajalle suunnattua tuotetta tuo-
daan markkinoille joka vuosi. Valitettavasti monet erinomaiset tuotteet eivät koskaan
tavoita markkinapotentiaaliaan puutteellisen pakkauksen takia. (3, s. 529.) Kuvassa 2
on esitetty pakkauksen ja tuotteen välistä korrelaatiota pitkäntähtäimen onnistumises-
sa.

<p>Heikko tuote</p> <p>Vaikuttava pakkaus</p> <p>Lyhyen tähtäimen menestys</p>	<p>Vahva tuote</p> <p>Vaikuttava pakkaus</p> <p>Menestyy markkinoilla</p>
<p>Heikko tuote</p> <p>Ei vaikuttava pakkaus</p> <p>Todennäköisesti epäonnistuu</p>	<p>Vahva tuote</p> <p>Ei vaikuttava pakkaus</p> <p>Mahdollisuuksia ei saavuteta</p>

Kuva 2. Vahva tuote ja vaikuttava pakkaus takaavat pitkántähtäimen onnistumisen (3, s. 529).

Uusien markkinoille tuotujen tuotteiden epäonnistumisprosentti on hyvin korkea. Katrina Carl ja Mark Oliver arvioivat, että jopa 58 prosenttia uusien tuotteiden esittelyistä ei onnistu, koska asiakas ei näe merkittävää eroa uutuuden ja jo olemassa olevan kilpaillevan tuotteen välillä. Huomionarvoista on myös, että 32 % tuotteiden esittelyistä epäonnistuu huonon sijoittelun vuoksi. Usea niin kutsuttu ”uusi tuote” on yhä useammin uudelleen markkinoille tuotu tuote, jonka julkaisu on vain epäonnistunut aiemmin. Tämä ”uusi tuote” sijoitellaan paremmin tai pakkaus suunnitellaan uudestaan tai tehdään molemmat. (3, s. 529.)

Hyväkään pakkaus ei siis myy huonoa tuotetta, ainakaan kovin monta kertaa. Tuoteuskollisuuden muodostuminen vaatii lupausten lunastamista ja hyvää tuotetta. Tuotteen ulkoasu ja mielikuva valmistajasta vaikuttavat kuitenkin asiakkaan ostopäätökseen merkittävästi. Pakkaussuunnittelulla voidaan tukea brändiä luomalla käytännöllisiä ja houkuttelevia pakkauksia, jotka erottuvat muista tuotteista. (3, s. 529– 530.)

2.2 Pakkauksen suunnittelussa tarvittavia tietoja

Kun aletaan suunnitella uutta pakkausta, paras lähtökohta on itse tuote. Loppuun saakka ajateltu pakkaus täyttää sille asetetut vaatimukset: rakenteelliset ja ulkonäölliset sekä taloudelliset.

Pakkauksen perusvaatimukset on aina otettava huomioon. Raaka-aineen valinnassa tärkeimmät kriteerit ovat tarvittava lujuus, iskunvaimennuskyky ja ulkonäkö, kun taas lujuuteen liittyvissä kysymyksissä keskeisiä ovat tuotteen särkyvyysalttius, arvo, paino ja jakelutapa. Myös onnistunut rakenneratkaisu säästää raaka-ainetta. Taitavasti suunniteltu pakkaus välttää ylipakkaamista täyttäen kuitenkin kaikki tuotteen pakkaukselle asettamat vaatimukset. (4, s. 38.)

Rakennesuunnittelussa täytyy tuntea pakattava tuote ja pakkaus, on tiedettävä koko kuljetusketjun kestävyys- ja mitoitusvaatimukset ja tilojen vaatimukset kaupassa. Konepakkaukset vaativat erityistä tarkkuutta mitoituksen ja materiaalin suhteen, käsin koottava pakkaus antaa suunnittelijalle enemmän luovia mahdollisuuksia. (4, s. 38.)

Edellä kuvattujen kysymysten lisäksi tulee vielä miettiä ympäristöön ja sosiaaliseen vastuuseen liittyviä laatukysymyksiä. Yli miljoonan eli lähes joka kolmannen 15–75-vuotiaan suomalaisen valintoja ohjaa vastuullinen kuluttaminen eli kestävän kehityksen periaatteet ja terveyttä edistävät elämäntavat. Tämän vuoksi seuraavat kysymykset ovat perusteltuja esittää:

- Noudatetaanko ympäristö-, kuluttaja- ja tuotesäädöksiä ja määräyksiä?
- Optimoiko suunnitelma materiaalin ja energian käytön?
- Onko materiaalit tuotettu ja jaettu vastuullisesti?
- Ovatko kaikki materiaalit terveellisiä ihmiselle ja ympäristölle?
- Minne materiaalit menevät käytön jälkeen? (5.)

Hyvän pakkauksen tulee siis täyttää monta tehtävää. Pakkaussuunnittelu on vaativaa, ja sille on varattava riittävästi aikaa ja resursseja. Kuvaan 3 on koottu pakkauksen suunnitteluprosessissa yleisesti eteen tulevia kysymyksiä.

Mitä tietoja tuotteesta tarvitaan?	<ul style="list-style-type: none"> - Mikä tai millainen tuote on? Esimerkiksi kappalemainen, terä- väsärmäinen, jauhe, pastamainen (pastamainen tuote ja säi- lykepurkit tarvitsevat pakkaukseen erilaisen lujuuden), irt- osia. - Mitkä ovat tuotteen paino, kantavuus ja mitat sekä lukumäärä pakkauksessa? - Miten tuote sijoitetaan pakkaukseen? - Onko tuote herkkä rikkoutumaan? - Asettaako tuote erityisvaatimuksia pakkausmateriaalille? Esi- merkiksi vaarallinen aine, elektroniikan ESD-omaisuus tai suora kontakti elintarvikkeeseen: rasvainen, kostea.
Kuinka tuote pakataan?	<ul style="list-style-type: none"> - Pakataanko tuote käsin, puoliautomaattisesti vai koneellises- ti? - Onko pakkaamiseen käytettävissä tai hankittavissa pakkaus- kone? - Millaisia vaatimuksia on pakkauksen kokoamisen, täyttämisen tai sulkemisen suhteen? Esimerkiksi teipparit, nitojat ja vantei- tukset? - Paljonko on pakattava tietyssä ajassa? - Kuinka ergonomiset tekijät on huomioitu?
Mitkä ovat varastoinnin ja kuljetuksen vaatimukset?	<ul style="list-style-type: none"> - Pakataanko tuotteet standardilavoille, kuten EUR tai FIN, vai johonkin muuhun? - Mitä standardeja tulee noudattaa? - Mitä merkintöjä pakkauksessa tulee olla? - Miten ja kuinka kauan on tarkoitus varastoida? - Millä tuote kuljetetaan (rekka, laiva, juna, posti) ja kuinka pitkä on kuljetusmatka?
Mitkä ovat kaupan ja markkinoinnin vaatimuk- set?	<ul style="list-style-type: none"> - Tuleeko pakkauksen olla myymälävalmis kuljetuspakkaus? - Kuinka tuotetta käsitellään keskusvarastossa? - Puretaanko tuotteet pakkauksestaan? - Kuinka helppo tuote on avata? Avausohje? - Onko ulkoasun suhteen erityistä huomioitavaa?
Millaiset ovat jälkikäyttö- vaatimukset?	<ul style="list-style-type: none"> - Millaista jälkikäyttöä vaaditaan? - Onko pakkauksen uudelleenkäyttövaatimuksissa jotain erityis- tä huomioon otettavaa?
Millaiset ovat valmistus- tekniikkavaatimukset?	<ul style="list-style-type: none"> - Kuinka taloudellisuus voidaan ottaa huomioon? Esimerkiksi eräkoot, valmistuslinjat?

Kuva 3. Pakkauksen suunnitteluprosessissa tarvittavia tietoja (4, s. 39–41).

2.3 Pakkaussuunnittelu ja ympäristö

Nykyään kiinnitetään yhä enemmän huomiota ympäristönäkökohtiin, kuten kierrätykseen ja uudelleenkäytettävyyteen. Myös tiukentuva lainsäädäntö vaatii tätä. Pakkauksia ja pakkausjätettä koskeva Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 94/62/EY, joka on annettu 20.12.1994, velvoittaa myös Suomea. Direktiivissä säädetään toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on supistaa pakkausjätteiden tuotantoa, ja määritellään eri pakkausmateriaalien kierrätystavoitteet. Kierrätystä, uudelleenkäyttöä ja muunlaista hyödyntämistä edistetään muun muassa raaka-aineen kulutusta minimoimalla ja uusiokuidun käyttöä suosimalla mahdollisuuksien mukaan. Pakkausjätteen loppusijoitusta pidetään vasta viimeisenä ratkaisuna. (6.)

Suomessa käytetään uudelleen käytettäviä pakkauksia enemmän kuin muissa maissa, kuten pantilliset lasipullot, tynnyrit, muoviset Transbox-laatikot vihanneksille ja lihatuotteille, kuormalavat ja rullakot. Myös kierrättäjinä suomalaiset ovat esimerkillisiä ja Suomessa on pitkät perinteet muun muassa pakkausmateriaalin hyötykäytöstä. Etenkin aaltopahvin osalta hyötykäyttövelvoitteet täyttyvät hyvin: kierrätysprosentti on 85:n luokkaa. Suomessa saadaan myös poikkeuksellisen korkealuokkaista materiaalia uudelleentäyttöön tai materiaalikierrätykseen. (5.)

Yleisiä ekologisen suunnittelun periaatteita on muutamia. Käytettävien materiaalien ympäristövaikutukset kartoitetaan elinkaaren aikana. Kustannustehokas on usein myös ekologisesti tehokasta. Käyttämällä vähemmän energiaa tai vähemmän materiaalia, vertailemalla eri tuotantoteknologioita, tuoteominaisuuksia, tuotteen kokoa ja painoa sekä tarvittavia kuljetusmatkoja saadaan vähemmästä enemmän. Uudelleenkäytettävät, kierrätettävät tai pitkään kestävät tuotteet ovat kestävän kehityksen mukaisia. Tuotteet voidaan valmistaa myös kierrätettävistä materiaaleista. Nämä periaatteet soveltuvat myös pakkaussuunnitteluun, ja ne tulisi ottaa huomioon. (5.)

Kierrätystavoitteiden vuoksi olisi hyvä, että pakkausta käytettäisiin useampaan kertaan eikä se olisi niin sanottu kertakulutustuote. Tämä asettaa pakkaussuunnittelulle tiettyjä vaatimuksia, joista turvallisuus ja hygieenisuus, sekä tuotteelle että käyttäjälle, on ilmeisin. Nämä vaateet tarkoittavat usein pesemistä tai tarkastamista ennen uudelleen-

täyttämistä, uudelleensuljettavuutta tai joskus myös paksumpaa tai jäykempää rakennetta verrattuna kertakäyttöpakkauksiin. Materiaalia ja muita tuotantopanoksia kuluu huomattavasti vähemmän yhtä käyttökertaa kohden, koska ei tarvitse tehdä jokaista käyttökertaa varten uutta pakkausta. Myös uudelleen täytettävät ja käytettävät pakkaukset päätyvät jätteeksi aikanaan. Pakkausjätteen on täytettävä hävittämisen vaatimukset, eli pakkauksen tulee sopia materiaali kierrätykseen, kompostointiin tai energiahyödyntämiseen. Hyvässä pakkaussuunnittelussa kierrätysvaatimukset otetaan huomioon ja saadaan ympäristöystävällisiä pakkauksia. (5.)

2.4 Pakkausalan tulevaisuuden kehityssuuntia

VTT:n Tulevaisuuden elintarvikepakkaus -tutkimushankkeessa selvitettiin, mitä toiveita ja odotuksia kuluttajat kohdistavat pakkauksiin. Yritysten on kiristyvässä kilpailussa pärjätäkseen vastattava vieläkin paremmin kuluttajien tarpeisiin ottamalla heidän toiveensa huomioon pakkauskehitystyössä. Pakkauksilla pyritään erottumaan ja lähestymään kuluttajaa, ja ne ovat merkittävä kilpailutekijä yrityksille. Vääränlainen pakkaus voi johtaa jopa tuotteen hylkäämiseen. Tutkimushankkeessa huomattiin ympäristömyönteisyyden olevan yksi kuluttajan tärkeimmistä pakkausten arviointikriteereistä. (7; 8.)

EasyFairs järjestää vuosittain Suomen suurimman pakkaustapahtuman, jossa esitellään muun muassa uusimpia innovaatioita pakkausteknologiasta, painamisesta, kestävästä kehityksestä ja brändäämisestä. Pakkaus 2011 -messuilla Helsingissä olivat puhumassa asiakasjohtaja Tuomas Mustonen ja erikoistutkija Elina Rusko VTT:ltä sekä kuluttaja- ja markkinatutkimuspäällikkö Aimo Tiilikainen VTT Expert Services -yksiköstä. He kertoivat Tulevaisuuden elintarvikepakkaus -tutkimushankkeen tuloksista ja avasivat kestävä kehityksen ajatusmallia. (7; 8.)

Tuomas Mustonen kertoi kestävä kehityksen ajatusmallista ja keskittyi erityisesti pakkausten ympäristövaikutuksiin. Tärkeitä mittareita ovat energiankäyttö, kierrätys, uudelleenkäyttö, jätteen vähentäminen ja uudelleensuunnittelu. Kuluttajien tarpeet ohjaavat pakkausten kehittämistä, mutta isoin kysymys on kuitenkin kulutuskäyttäytyminen. Kuinka kuluttajat oikeasti suhtautuvat vihreisiin tuotteisiin? Deloitte ja GMA:n, Yhdysvaltain elintarviketuottajien keskusjärjestön, kyselyssä 95 % vastaajista sanoi aikovan ostaa vihreästi, mutta todellisuudessa vihreitä hankintoja teki vain 22 % vastaajista.

Mustonen sanoo kuitenkin uskovansa kuluttajien tekevän vastuullisia päätöksiä, mikä ohjaa yritysten käyttäytymistä ekologisempaan suuntaan. (7; 8; 9.)

Pakkausala on jo omaksunut kestävän kehityksen trendin: ympäristöystävälliset materiaalit ja ekologinen ajattelu valtaavat alaa nopeasti. Maailman suurimpiin pakkausvalmistajiin kuuluva Braskemon on tuonut markkinoille edullisimman biopolymeerin, vaikkakin se on kalliimpi kuin öljypohjainen materiaali. Coca Cola taas otti käyttöön vuonna 2009 PET-pullon, jonka raaka-aineista 30 prosenttia on uusiutuvista lähteistä. Pepsi aikoo lähiaikoina tuoda markkinoille kokonaan biopohjaisen PET-pullon. (7; 8; 9.)

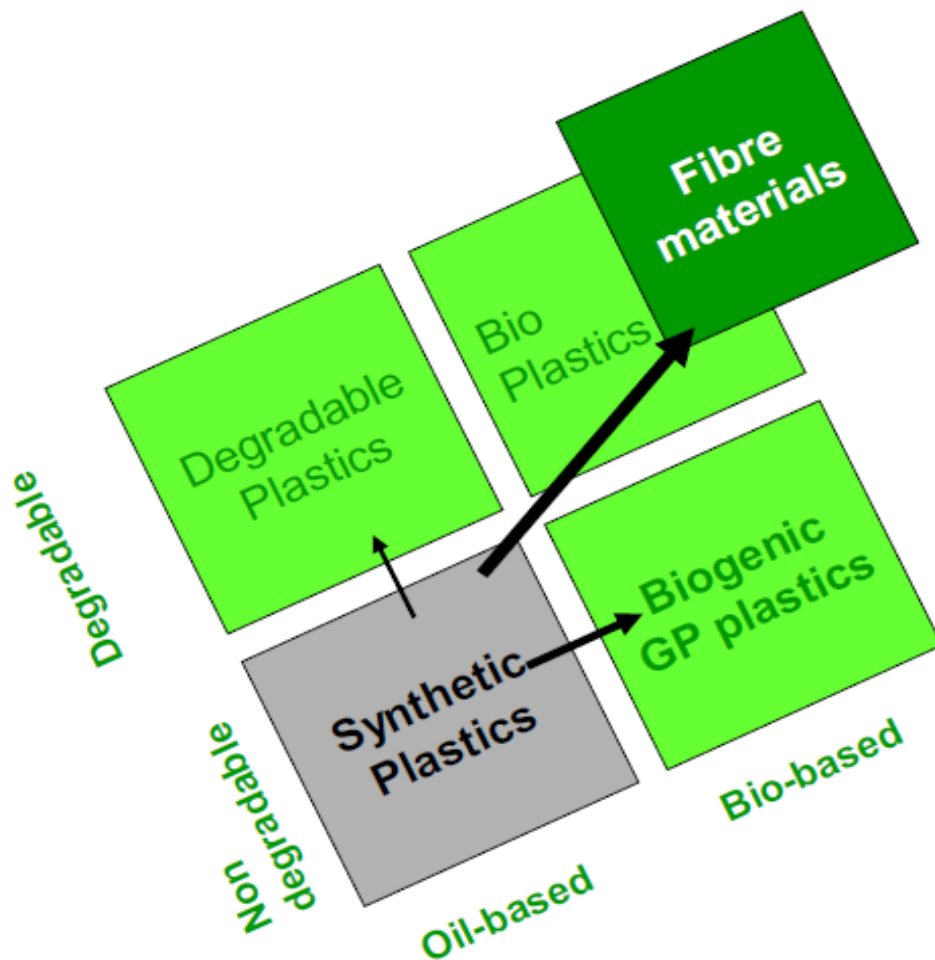
Pakkausmateriaalien suuntana ovat uusiutuviin luonnonvaroihin pohjautuvat materiaalit. Niistä paperi ja kartonki ovat käytetyimpiä biopohjaisia materiaaleja. Kuitumateriaalien etuna on kierrätettävyys, mutta niillä on myös hyvä synergia muovimateriaalien kanssa. Jatkossa lisääntyvät uusien biopohjaisten materiaalien eli synteettisten, biopohjaisten polymeerien ja muokattujen luonnonpolymeerien sekä biohajoavien muovien käyttö. (7; 8; 9.)

VTT arvioi, että uusiutuvien materiaalien käyttö lisääntyy voimakkaasta erityisesti bio-geenisten muovien osalta. Tällä hetkellä biomuoveja käytetään noin 700 kilotonnia vuodessa (2010), kun taas pakkauspaperia, kartonkia ja aaltopahvia käytetään yhteensä 148 megatonnia vuodessa (2007). Materiaalivalmistajat ja brändiomistajat ajavat erityisesti muutosta kestävän kehityksen suuntaan. Tärkeimpiä indikaattoreita biopohjaisten materiaalien käyttöön ovat ominaisuudet, suorituskky, kustannuskilpailukyky, saatavuus, kuluttajakysyntä ja lainsäädäntö. (7; 8; 9.)

Biopohjaisten polymeerien tuotantokapasiteetti lisääntyy 20 % vuodessa, ja kilpailu biomassasta lisääntyy erityisesti non-food-raaka-aineiden osalta. Tosin täytyy muistaa, että kertamuoveja käytetään noin 200 miljoonaa tonnia vuodessa, jolloin biopolymeerien osuus muovinvalmistuksesta on alle prosentin luokkaa. Tämä tarkoittaa kuitenkin kotimaiselle metsäteollisuudelle uusia korkeamman jalostusasteen liiketoimintamahdollisuuksia. (7; 8; 9.)

Biomateriaalia voidaan valmistaa ja hyödyntää eri tavoilla. Mustonen totesi, että biopohjaisuus on tärkeää, mutta biohajoavuuden merkitys taas riippuu siitä, miten tuotetta tai pakkausta käytetään. Biomuovi voi olla öljypohjainen ja hajoava tai se voi olla bio-

pohjainen, mutta ei biohajoava. Kolmas variaatio on biopohjainen ja biohajoava. (7; 8; 9.) Kuvassa 4 on havainnollistettu nämä kolme eri vaihtoehtoa.



Kuva 4. VTT:n visio uusiutuvista pakkausmateriaaleista (9).

Mustonen summasi, että laajemmassa mittakaavassa ajateltuna biopohjaisuus on materiaalin haaskausta, koska näin ei saada energia-arvoa eikä materiaaliarvoa. Tämän vuoksi painopiste on hyötykäytössä eli biopohjaisuudella ja kierrätettävyydellä. Raaka-ainevirtoja tulisi tarkastella energialähteenä, jolloin uusiutuvien materiaalien ansiosta bioenergia kasvaa. Materiaali tulisi ensisijaisesti hyödyntää materiaalina ja toissijaisesti energiana, kuten joissakin elintarvikepakkauksissa joudutaan tekemään. (7; 8; 9.)

VTT:n uusista ja ympäristöystävällisistä materiaali- ja teknologiaratkaisuista kohti sata-prosenttisesti biopohjaista pakkausta voidaan mainita muun muassa läpikuultava paperi (biopolymeerin ja paperin yhdistelmä) ja lämpömuovattu kartonki (biopolymeerin ja

kartongin komposiitti). Monikerroksisissa pakkauksissa käytetty biobarrier on luotu kuidusta (puupohjainen hemiselluloosa), josta muodostuu hyvät suojausominaisuudet sisältävä kirkas filmi. Biopakkaus viimeistellään vielä biopohjaisella painovärillä (sekä sideaineet että pigmentit biopohjaisia) ja biopohjaisella liimalla, joka on valmistettu tarkista. Yhdistämällä kuitujen ja biopolymeerien hyviä ominaisuuksia on päädytty uusiin bioteknisen kemian ratkaisuihin ja luotu kustannus- ja ekotehokkaita pakkauksia. (7; 8; 9.)

Kuluttajien ja yritysten lisääntyvä vastuullinen toiminta on vahvistanut kestävän kehityksen mukaista trendiä. Kuluttajien lisääntynyt tietoisuus ja kiinnostuneisuus ympäristöstävällisiä tuotteita kohtaan haastavat myös pakkausmateriaaliratkaisut. Uusiutuvien pakkausmateriaalien kehityksen kulmakivistä VTT mainitsee kierrätettävien kuitu- ja biopolymeerimateriaalienyhdistelmät, kustannus- ja ekotehokkaat biopolymeeriratkaisut pakkaussovelluksiin ja joustavat globaalit yhteistoimintamallit pakkausketjun toimijoiden kanssa. (7; 8; 9.)

Kuluttajat ohjaavat pakkausratkaisuisissa

Aimo Tiilikainen on väitellyt ympäristöystävällisyysnäkemyksistä noin kymmenen vuotta sitten. Sekä Mustonen että Tiilikainen uskovat pakkausalan vastuullisen toiminnan trendin jatkuvan vahvasti. Tiilikainen sanoi, että kuluttajien vaatimustaso on olennaisesti kohonnut eikä kuluttajalähtöisten elintarvikepakkausten kehittäminen ole mahdollista ottamatta ympäristöystävällisyyttä huomioon. Tämä tulisi muistaa tuotekehityksessä ja antaa sille samanlainen painoarvo kuin teknologialle ja taloudelle. (7.)

Puhutaan niin sanotusta ”kuluttajaymmärryksestä”, mikä tarkoittaa pakkausten kehittämistä kuluttajien tarpeita vastaaviksi. Tämä tulisi ottaa huomioon koko kehitysprosessin ajan riittävän laajasti. Pakkaukseen kannattaa panostaa, vaikka se on tuotetta täydentävä asia, koska teollisuuden on yhä vaikeampi kehittää erilaistavia ydinominaisuuksia. Kuluttaja kiinnittää ostopäätöstä tehdessään yhä enemmän huomioita täydentäviin tekijöihin, kuten palveluun, pakkaukseen ja viestintään. (7; 10.)

Futupac-tutkimuksessa oli testattavana muutamia uusia pakkauksia. Kuluttajat pitivät kolmioleivälle suunnitellusta ekologisesta ja helposti avattavasta pakkauksesta, koska siinä oli yhdistetty ympäristöystävällisyys ja käytettävyys. Myös aktiivisesti kompostoi-

tuva elintarvikepakkaus, joka sisälsi biohajoamisen käynnistävän mekanismin, oli pidetty. (7; 10.)

Tiilikainen totesi, että menestysmahdollisuus on tuotteella, joka vastaa kuluttajien arvoja tai sopii henkilökohtaiseen tarpeeseen. Tällaisia ovat muun muassa parempi käytettävyys ja hyvä tuoteviestintä, joka voi helpottaa valintoja. Tuote tarjoaa myös elämyksiä. Tiilikainen mainitsi kuluttajia ärsyttäviksi ominaisuuksiksi puutteellisen tiedon, huonon käytettävyyden tai monimutkaisuuden ja epäekologisuuden. Pahinta on, jos kuluttajat kokevat ominaisuuden tarpeettomaksi. Täytyy kuitenkin muistaa, että tarpeet kehittyvät pikku hiljaa ja muutamassa vuodessa tarpeeton voi muuttua tarpeelliseksi. Myös epäilykset tuotteen laadusta tai luotettavuudesta voivat johtaa tuotteen hylkäämiseen. (7; 10.)

Pakkausviestinnän monipuolistuminen

Pakkauksella on kuluttajalle merkitystä ekologisuuden, tunteiden ja viestinnän kannalta. Viestinnän rooli on korostunut digitaalisen painotekniikan ansiosta. Pakkauksen tulee välittää selkeä ja kuluttajaa puhutteleva viesti. (7; 8; 11.)

Suurin osa pakkauksista painetaan vielä perinteisillä painatusmenetelmillä. Digitaalisten painomenetelmien etuna on mahdollisuus reagoida joustavammin kysynnän vaihteluihin ja markkinoiden muutoksiin. Tämä tarkoittaa yrityksille kustannustehokkuutta. Voidaan siis tehdä lyhyempiä sarjoja ja päästä nopeammin markkinoille sekä siirtyä pakkausten varastotuotannosta tilaustuotantoon. (7; 8; 11.)

Digitaalinen painaminen mahdollistaa myös aiempaa räätälöidymmän viestinnän, jota voidaan kohdentaa jopa henkilötasolle personoituina pakkauksina. Erityisesti monikanalliset yhtiöt ovat kiinnostuneita muuttuvan tiedon tulostuksesta, koska pakkauksissa on huomioitava eri markkina-alueiden kielet, tuotetiedot ja pakkauskoot. Pahimmillaan tämä voi tarkoittaa satoja erilaisia pakkausversioita. (7; 8; 11.)

2.5 Esimerkki ympäristöystävällisestä pakkaussuunnitteluprosessista

PUMA halusi kehittää kengille uudenlaisen pakkausjärjestelmän, joka vähentäisi merkittävästi ympäristöön kohdistuvaa kuormitusta. Suunnittelu kesti 21 kuukautta, ja sen

aikana tutkittiin erilaisia laatikoita ja järjestelmiä. Prosessia mietittiin kohta kohdalta, muun muassa sitä, kuinka laatikoita voidaan taitella, pienentää ja kuljettaa. Tavallisen kenkälaatikon asemasta päädyttiin ”älykkääseen pikku pussiin” (kuva 5). (12; 13; 14.)



Kuva 5. Puman ”älykäs pikku pussi” (13).

Pussi on kuitukankainen, ja se on ”tikattu” lämmöllä, mikä käytännössä tarkoittaa vähemmän työtä ja jätettä. Pussi suojaa kuitenkin kenkiä pölyltä ja lialta varastoinnin ja kuljetuksen aikana. Se korvaa muovisen ostoskassin, ja sitä voidaan myöhemmin käyttää myös kenkien säilyttämiseen tai kuljettamiseen esimerkiksi matkalaukussa. Pussi on valmistettu polyesterikuitukankaasta, ja se koostuu polypropeenista ja voidaan lopulta kierrättää uudestaan. (12; 13; 14.)

Tämän uudenlaisen pakkausjärjestelmän etuja on, että se käyttää 65 % vähemmän pahvia kuin kuluisi standardikokoiseen kenkälaatikkoon, siinä ei käytetä laminoitua painatusta tai pehmopaperia, sen kuljetus painaa ja vie vähemmän tilaa, ja se korvaa muovipussin vähittäiskaupassa. Myös tuotantoprosessissa (kuva 6) voidaan vähentää yksistään veden, energian ja dieselin kulutuksen tasoa 60 % vuodessa. Lukuina tämä tarkoittaa 8 500 tonnia vähemmän paperia, 20 000 000 megajoulen sähkön säästöä, miljoona litraa vähemmän polttoöljyä ja miljoonan litran veden säästöä. Kuljetuksissa säästyy 500 000 litraa dieseliä, ja tietysti korvattaessa perinteiset ostoskassit säästetään painoerolla laskettaessa lähes 275 tonnia muovia.



Kuva 6. PUMAn innovatiivisen pakkausprosessin edut (13).

Teollisuuden ympäristöystävällisillä ratkaisuilla on siis todella merkittäviä vaikutuksia niin kustannustehokkuuden kuin ympäristön kannalta. PUMAn uusi pakkaus- ja jakelu-järjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2011. (12; 13; 14.)

3 Aaltopahvi

Maailman suosituin pakkausmateriaali on aaltopahvi. Asemansa se on ansainnut erinomaisilla ja monipuolisilla ominaisuuksilla, kuten kustannustehokkuudella ja ympäristöystävällisyydellä. Aaltopahvin kierrätysaste on korkea kaikkialla maailmassa, ja kaikkien perusraaka-aineet ovat uusiutuvia luonnonmateriaaleja niin uusio- kuin ensikuidut ja tärkkelysliima.

Aaltopahviin liitetään monia hyviä ominaisuuksia: keveys, lujuus, kestävyys, asiakas-kohtaisuus, painettavuus, edullisuus, hygieenisuus ja kierrätettävyyden sekä iskunvaimennus- ja lämmöneristyskyky. Se soveltuu myös automaattisille täyttö- ja pakkauskoneille.

3.1 Aaltopahvin käyttö ja ominaisuudet

Aaltopahvia käytetään elintarvikkeiden ja muiden tuotteiden kuljetuspakkauksina. Paperi- ja kartonkirullien suojaavat pätylaput ja A4-konttoripapereiden laatikot ovat myös yleisimpiä käyttökohteita. Teollisuudessa käytetään lavakontteja ja suuria oktabiinikontteja, joihin voidaan pakata jopa 1,2 tonnia tavaraa. Aaltopahvin jäykkyys paranee merkittävästi, kun aallon korkeus eli pahvin paksuus suurenee ja aaltorakenne jäykistää antaen pinoamiskestoa erityisesti aallon suunnassa. Muita aaltopahvin käyttökohteita ovat muun muassa kaupan myyntitelineet ja -esitteet, kääreet, toimiston lehti- ja arkistokotelot sekä keräyspaperilaatikat. (15, s. 150–152.)

Aaltopahvi on lujaa ja kestävä: se suojaa tuotetta kolhun, pudotuksen ja tärinän vaurioilta. Aaltokerros toimii tehokkaana iskunvaimentimena, ja oikein suunnitellut aaltopahvipakkaukset läpäisevät jopa kovimmat UN-testit (vaarallisten aineiden pakkauksille tehtävä testi) 1,8 metrin pudotuksesta. Aaltopahvi eristää myös lämpöä aaltokerroksessa olevan ilman ansiosta. (4, s. 8–9; 31.)

Keveys ja helppo käsiteltävyys ovat aaltopahvin etuja myös ergonomisesti. Pakkauksen osuus tuotteen bruttopainosta on noin 1,5 – 15 %, keskimäärin noin 2,5 %. Tyhjien pakkausten kuljetuksen ja varastoinnin vaatima pieni tilantarve on kustannustehokasta. Aaltopahvi on parhaiten kierrätetty pakkausmateriaali, ja sen kierrätys on vakiintunutta

kaikkialla maailmassa. Keräyspahville on kattavat talteenottojärjestelmät, joten se on vientipakkauksenakin ongelmaton. (4, s. 8–9.)

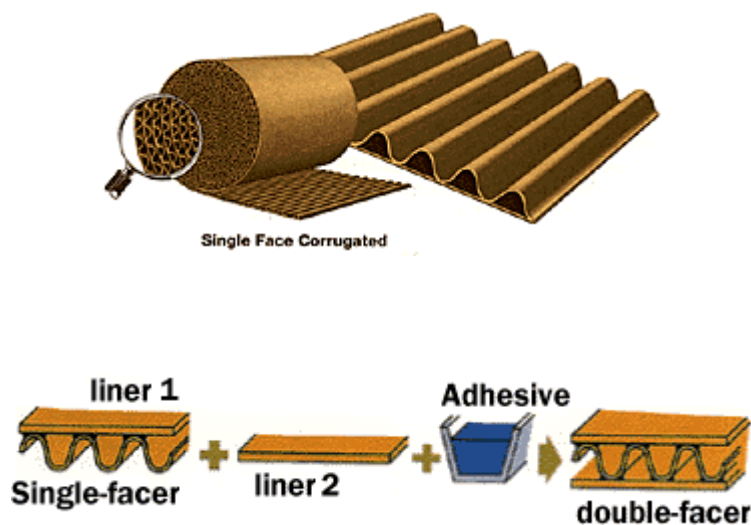
Aaltopahvipakkaus on aina hygieeninen, ja se täyttää kaikki lain vaatimukset elintarviketekeloisuudesta. Jotta pinnoista saadaan puhtaat, kartongin valmistuksen kuivausosassa tehdään voimakas lämpökäsittely, joka toistuu vielä aaltopahvikoneella. Elintarviketeollisuuteen saapuvat lavakuormat on aina suojattu muovikalvolla hygieenisyyden turvaamiseksi. Suomen aaltopahvitehtailla on käytössä ISO 9001 -laatuja järjestelmät, omavalvontasuunnitelmat ja auditoidut hygieniä järjestelmät. Elintarvikepakkaukset tuotetaan hyvän valmistustavan mukaisesti (GMP = Good Manufacturing Practice). (4, s. 20.)

Yksi hyvin merkittävä aaltopahvin ominaisuus on asiakaskohtaisuus. Variaatiomahdollisuuksia räätälöintiin on tuhansia, muun muassa kartonkityypin, aallonkorkeuden ja neliöpainon suhteen. Tuotteen ominaisuuksien muokkaaminen yksilöllisten tarpeiden mukaan onnistuu pienemmissäkin pakkaussarjoissa, koska aaltopahvia on nopeaa ja helppoa työstää. Pakkaukset voidaan suunnitella tuotteen mittojen ja tarvittavien suojausominaisuuksien mukaan, joten raaka-aineen käyttö voidaan minimoida. Myös painaminen onnistuu tuotteen koko pinta-alalle useilla eri painatusmenetelmillä; flekso-, silkki-, digi- ja offsetpainolla. (4, s. 8.)

3.2 Aaltopahvilajit, aaltoprofiilit ja aaltopahvin paksuus

Aaltopahvin tunnistaa aaltomaiseksi taivutetusta kartonkikerroksesta. Yhteen tai kahteen suoraan kartonkiin liimataan yksi tai useampi aaltokerros. Pintakartongit ovat ruskeita tai valkoisia riippuen siitä, onko ne valmistettu ensi- vai uusiokuidusta. Kartongit voivat myös olla painettuja tai painamattomia tai jollakin aineella päällystettyjä. Aaltopahvista voidaan valmistaa monenlaisia pakkauksia ohuista alle millimetrin paksuisista mikroaaltoisista koteloista aina isoihin ja jämeriin moniaaltoisiin kontteihin. (4, s. 7.)

Yksipuoleisessa aaltopahvissa on vain pintakartonki eli laineri ja yksi aalto. (Kuva 7.) Käyttökohteita ovat muun muassa huonekaluteollisuus, lahjapakkaukset ja myymälöiden somistenuhat. Kaksi- tai kolmeaaltoista pahvia käytetään suurta lujuutta vaativissa kohteissa, koska useampiaaltonen aaltopahvi lujittaa rakennetta ja erityisesti aaltopahvilaatikon pinoamislujuus ja kestävyys paranevat. (4, s. 9.)



Kuva 7. Aaltopahvin rakenne (15).

Kaksiaaltainen pahvi koostuu viidestä kerroksesta: pinta-, aallotuskartonki-, suora kartonki-, aallotuskartonki- ja pintakartonkikerros. Kolmiaaltainen aaltopahvi on muuten rakenteelta sama, mutta keskellä on vielä yhdet aallotus- ja suorakartonkikerrokset. Pintakartonkikerrosten lukumäärän kasvaessa laatikon suojauskyky paranee. Myös aaltopahvin pinoamislujuus ja kestävyys paranevat pahvin paksuuntuessa. Tämä aiheuttaa kuitenkin neliömassan ja laatikon painon kasvua, mutta lujuutta selvästi hitaammin. (4, s. 9–10.)

Aaltoprofiilit ja aaltopahvin paksuus

Aallon korkeus, aallotuskartongin paksuus ja pintakartonkien paksuuksien summa muodostavat aaltopahvin teoreettisen paksuuden. Kuitenkin ensisijaisesti aaltoprofiilin aallonkorkeus on se tekijä, joka vaikuttaa paksuuteen. Pinnan sileyteen puolestaan vaikuttaa käytettyjen aaltojen määrä metrillä. Ohuttakin pintakartonkia käytettäessä pinta on sitä sileämpi, mitä enemmän on aaltoja metrillä. (4, s. 10–11.)

Aaltojen ominaisuudet ja soveltuvuus ratkaisevat käyttötarkoituksen. C-aaltoa käytetään usein kuljetuspakkausten materiaalina, koska sillä saadaan vankka rakenne ja hyvät pinoamisominaisuudet. B-aalto soveltuu tuotteeseen, johon tarvitaan hyvät painatus- ja stanssausominaisuudet sekä suhteellisen hyvä pinoamislujuus. Myös E-aallolla on hyvät painatusominaisuudet ja se on jäykkä molempiin suuntiin. Käyttötar-

koitukseksi sopivat hyvin pienet kotelot ja laminoitavat tuotteet. E-aallolla on kuitenkin heikommat pinoamisominaisuudet kuin suuremmilla aalloilla. F-, G- ja N-aalloilla on erittäin hyvät painatusominaisuudet, myös stanssausominaisuudet ovat hyvät ja työstämiseen sopivat taivekartongin jalostuskoneet. Nämä aallot soveltuvat pieniin koteloihin ja laminoitaviin tuotteisiin ja painettavaksi offsetkoneella (postprint). A- ja D-aallon valmistus on vähäistä, eikä niitä tehdä Suomessa. (4, s. 11.) Taulukossa 1 on esitetty yleisimmät aaltoprofiilit.

Taulukko 1. Aaltopahvin aallot, paksuus ja aaltoluku (4, s. 11).

Aallon nimi	Aaltopahvin paksuus	Aaltojen määrä metrillä
G- & N-mikroaallot	n. 0,8 mm	n. 550
F-mikroaalto	n. 1,0 mm	n. 450
E-miniaalto	n. 1,5 mm	n. 300
B-hieno aalto	n. 3,0 mm	n. 150
C-karkea aalto	n. 4,0 mm	n. 130
BC-kaksiaaltainen	7,0 mm	

3.3 Aaltopahvin raaka-aineet, erikoiskäsittelyt ja estokerrokset

Uusiokuidun suurin käyttökohde maailmassa on aaltopahvi. Puukuitu, ensi- tai uusiokuitu ja tärkkelysliima ovat kaikki uusiutuvia luonnonmateriaaleja. Aaltopahvin pinta- ja aallotuskartongit ovat erikoiskartonkeja, jotka on huolellisesti kehitetty tarkoitukseensa.

Pintakartongit

Lainerit eli pintakartongit pitävät aaltopahvin koossa. Ne antavat lujuutta ja toimivat painatuspintana. Kartonki rakentuu kahdesta kerroksesta, joista pintakerros on sileämpää massaa ja tarvittaessa valkaistua. Erinomaisen pakkauksen saamiseksi on kehitetty erikoislaatuja, kraft- ja testlainer. Joihinkin tarkoituksiin voidaan käyttää muitakin kartonkeja, esimerkiksi aallotuskartonkia, taivekartonkia, voimapaperia tai muuta ominaisuuksiltaan sopivaa paperi- tai kartonkimateriaalia. Kaoliinipitoisella pastalla päällystetyllä pinnalla saadaan aikaiseksi hyvä painatustulos. (15, s. 153; 4, s. 12.)

Kraftlaineri soveltuu hyvin vaativiin käyttökohteisiin; se on sileäpintaista. Sen veto- ja puhkaisulujuus ovat hyvät. Kraftlainerien yleisimmin käytetyt neliömassat ovat 80, 125, 140, 150, 175, 200 ja 225 g/m², suurimmissa konteissa tai muissa vastaavissa käytetään myös 300–440 g/m². (15, s. 153.) Valmistukseen käytetään pääosin ensikuitua, sulfaattisellua ja täysvalkaistua kraftlaineria valkaistusta sulfaattisellusta. White top- eli valkopintainen laineri valmistetaan siten, että valkaistua kuitua on vain pintakerroksessa. Valkoinen tai valkopintainen kraftlaineri päällystetään pastalla, jos vaaditaan aivan erityisiä painatus- ja ulkonäköominaisuuksia. Kaoliinia ja mineraalipigmenttejä sisältävä päällyste täyttää ja silottaa viimeisetkin kuitujen välit muodostaen tasaisen ja yhtenäisen painatusalustan. (4, s. 12–13.)

Testlainerin käyttö on lisääntynyt Suomessa, vaikka lujuus- ja jäykkyysominaisuudet ovat heikommat kuin kraftlainerin. Tätä voidaan kuitenkin kompensoida käyttämällä suurempia neliöpainoja. Valmistukseen käytetään kokonaan tai pääosin uusiokuitua. Pohjakerros tehdään aina uusiomassasta ja kartongin pintakerros uusiokuidusta tai joskus sulfaattisellusta. Testlainerin neliömassat vaihtelevat 125–450 g/m². Vaativiin olosuhteisiin käytetään kuitenkin edelleen ensikuitukartonkeja. (15, s. 153.)

Aallotuskartonki eli fluting

Aallotuskartongin tehtävänä on pitää pintakartongit toisistaan erillään ja tietyn välimatkan päässä. Tämä mahdollistaa lujan ja jäykän rakenteen.

Puolikemiallisesta (SC, semi chemical) lehtipuumassasta valmistetaan ensikuituinen aallotuskartonki. Yleisimmin käytössä olevat neliömassat ovat 105, 112, 127, 140 ja 170 g/m². Lehtipuumassa antaa aallotuksessa kartongille erinomaisen litistys- ja puris-

tuslujuuden ja säilyttää jäykkyytensä paremmin kosteissa ja vaikeissa kuljetus- ja varastointiolosuhteissa. Tämän vuoksi SC-flutingin käyttö on vahvaa Skandinavian maissa ja Pohjois-Amerikassa. Myös raaka-aineen paikallisuus vaikuttaa vahvasti käytön suosioon. (4, s. 14.)

Kaukoidässä ja Euroopassa käytetään paljon uusiomassapohjaisia aallotuskartonkeja. Niiden yleisiä kutsumanimiä ovat Wellenstoff ja Recycled fluting (RF). Raaka-aineena voidaan käyttää kierrätetyn pahvin lisäksi jopa olkea tai lumppua. Lujusarvoiltaan ne eivät yllä SC-flutingin tasolle, mutta ovat silti sopivia moniin käyttötarkoituksiin. Uusiopohjaisten aallotuskartonkien käyttö on lisääntynyt myös Suomessa, erityisesti mini- ja mikroaalloissa. (4, s. 14.)

Liima

Liimalla liitetään pintalainerit ja aallotetut aallotuskartongit toisiinsa, jotta saadaan luja ja jäykkä rakenne. Tärkkelysliimaa käytetään yleisesti sen muodostaman kierrätyskelpoisen ja lujan sauman vuoksi. Kosteissa olosuhteissa kestävyyttä voidaan parantaa märkälujaliimalla. (15, s. 153.)

Erikoiskäsittelyt ja estokerrokset

Aaltopahvin suojausominaisuuksia voidaan parantaa monella tapaa. Barrier eli estokerros vähentää aineiden siirtymistä pakattavaan tuotteeseen taaemmista kerroksista. Aaltopahvin käsittely riippuu halutusta ominaisuudesta; esimerkiksi polyeteenikerros estää kosteuden siirtymisen, kun taas ilmatila estää useimpien metallien siirtymisen. (4, s. 15.)

Barrieria sanotaan toimivaksi estokerrokseksi (functional barrier) silloin, kun se vähentää tehokkaasti ainesosien siirtymistä takanaan olevista kerroksista elintarvikkeeseen. Barrier-lainer taas tarkoittaa sitä, että pintaan on lisätty suojakerroksia, jotka sisältävät eri ominaisuuksia. Näitä ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi parempi kosteuden kestävyys, rasvan, liuotteiden ja kaasujen läpäisevyyden esto ja aaltopahvin lujusarvojen parantaminen. (4, s. 15.)

Muovipäälysteet

Aaltopahvin pintakartonki voi olla muovipäälysteinen. Paperikerrosten väliin voidaan myös laminoida muovikalvo. Aaltopahvissa käytetään seuraavia kolmea muovia: PE (polyeteeni), PET (orientoitu polyesteri) ja PP (orientoitu polypropeeni). Ne kaikki ovat lujia ja sitkeitä muovipäälysteitä, jotka estävät rasvan, vesihöyryn ja kaasun läpäisyä. (4, s. 16.)

Polyeteeni on yleisimmin käytetty Barrier-materiaali, ja sitä voidaan helposti soveltaa eri käyttötarkoituksiin, mutta huomioon tulee ottaa alle +100 °C:n lämmönkesto. PE:tä käytetään laminoituna lainerin sisällä samoin kuin PP:tä. PET-kerros on usein laatikon sisäpinnassa, ja se kestää jopa +200 °C:n lämpöä. Orientoidun polypropeenin lämmönkesto on +140 °C. (4, s. 16.)

Muut käsittelyt

Akryylipinnoite on aaltopahvin tyypillinen dispersiopäälyste, joka parantaa muun muassa pakkauksen roiskeveden kestoa. Vahakäsittely tekee pakkaukselle hyvän kosteudenkeston ja lujuusominaisuudet. (4, s. 16.)

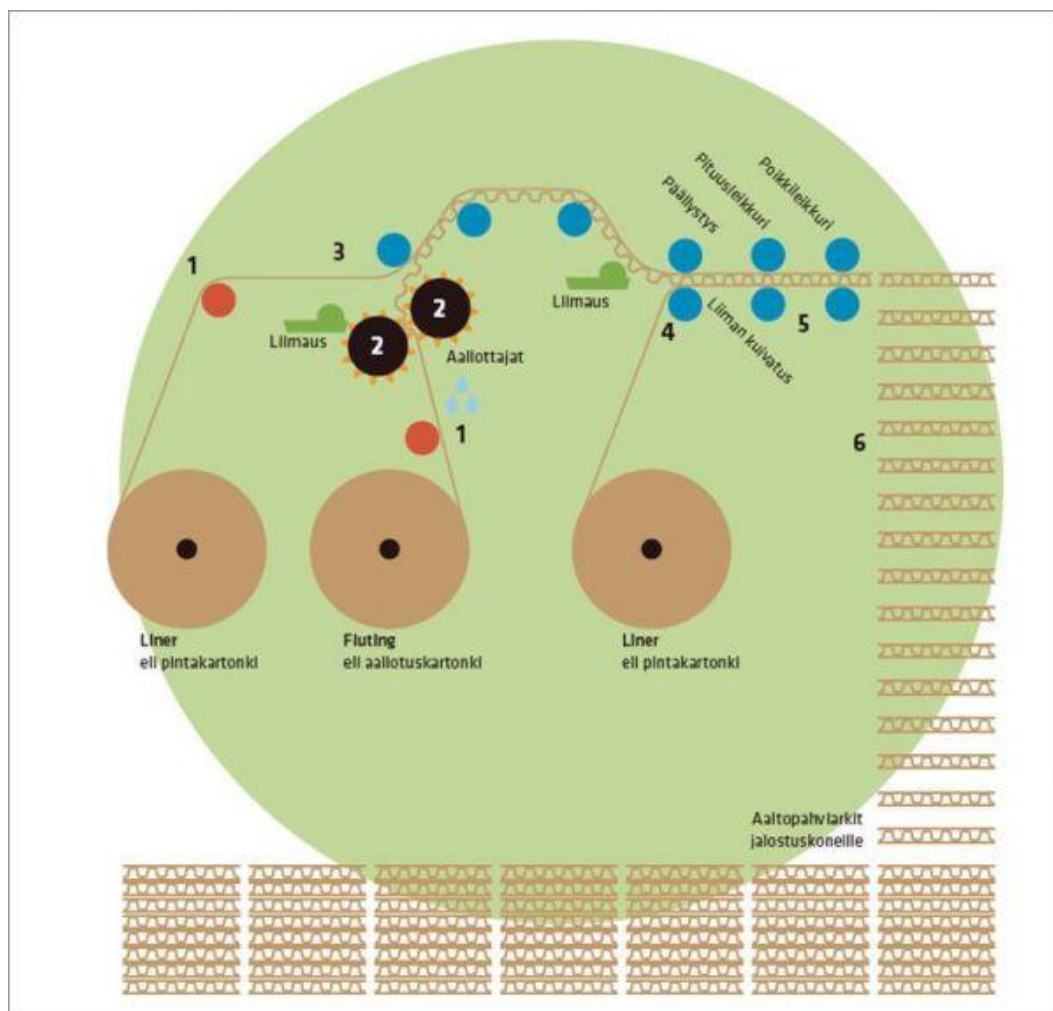
Lakkauksilla haetaan hyvinkin erilaisia ominaisuuksia. Suojalakkausta käytetään suojaamaan pakkausta hankaukselta ja myös hieman kosteudelta. UV-lakkaus parantaa merkittävästi kiiltoa, kun taas kitkalakkaa käytetään estämään pakkausten liikkumista kuljetusten aikana lavalla. (4, s. 17.)

Metallointia esimerkiksi alumiinilla käytetään muun muassa ESD-suojauksessa. Tämä tarkoittaa laatikon sisäpinnan käsittelyä erikoisaineella, jotta voidaan vähentää haitallisen staattisen sähkön vaikutusta arkoihin elektroniikkatuotteisiin. Metallointia käytetään myös erilaisten efektien aikaan saamiseksi. (15, s. 153.)

Märkälujaliima on tavallista tärkkelyspohjaista liimaa muuten, mutta siihen on lisätty märkälujahartsia. Liima-aineen pinnalle muodostuu ohut muovipintainen kalvo, joka estää kosteuden pääsyn itse liima-aineeseen. Märkälujaliimat eivät vaikuta kierrätettävyyteen, mutta parantavat kosteissa olosuhteissa muun muassa vihanneslaatikoiden lujuusominaisuuksia. (4, s. 24.)

3.4 Aaltopahvin jalostus, valmistus ja painatus

Aaltopahviarkit valmistetaan kartonkirullista ja tärkkelysliimasta yli 100 metriä pitkässä aaltopahvikoneessa (kuva 8).



Kuva 8. Aaltopahvin valmistus (4, s. 19).

Prosessi alkaa (1) aallotuskartongin kostutuksella ja pintakartongin eli lainerin esilämmityksellä. Eri aaltoprofiilien aikaansaamiseksi on aaltopahvikoneessa useita aallotusyksiköitä erilaisten aaltoprofiilien valmistusta varten. Kuumat aallotustelat puristavat (2) esikäsitellyn aallotuskartongin haluttuun muotoon. Esilämmitetyt pintakartongit ja aallotuskartongin aallonharjat liitetään tärkkelysliiman avulla yhteen (3). Yksipuolisen aaltopahvin aallonharjoille sivellään liimaa, jotta voidaan liittää toinen pintakartonki. Aaltopahvirata kuivuu ja tärkkelysliima geeliiytyy kuumalla arinaosalla (4). Pituusleikkurilla leikataan ajosuunnassa aaltopahvirata halutun levyisiksi radoiksi ja tehdään tarvit-

tavat konesuuntaiset nuuttaukset (5). Automaattisella vastaanottolaitteistolla (6) pinoetaan poikkileikkurilta tulleet määramittaiset arkit. (15, s. 154.)

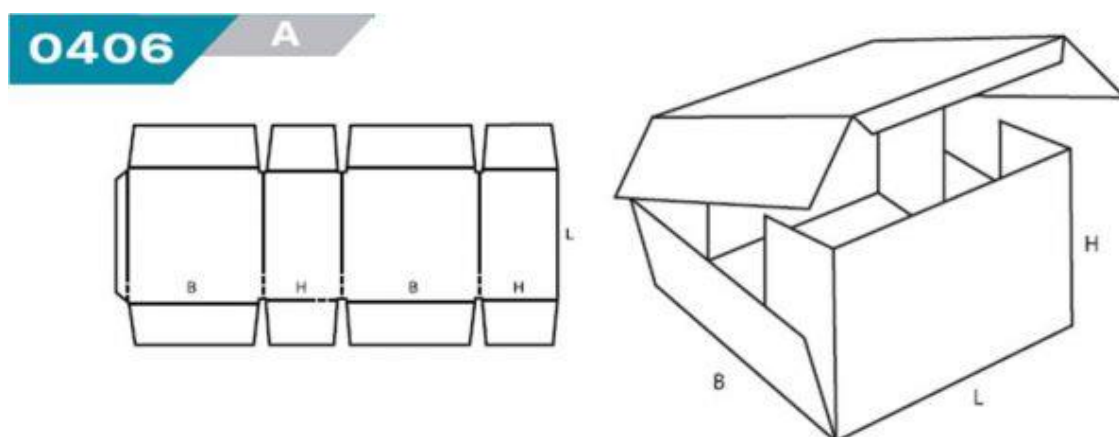
Painatus

Tehtävät ja vaatimukset, jotka pakkaukselle asetetaan, ratkaisevat, mikä on hyvä painomenetelmä. Pakkauksesta tulee löytyä monenlaista tietoa, muun muassa kuljetuksen, varastoinnin ja myynnin edellyttämät kuvat, tekstit sekä kansainvälisten direktiivien ja viranomaismääräysten edellyttämät merkinnät. Tuote kannattaa merkitä hyvin, koska käsittely helpottuu ja nopeutuu koko jakeluketjussa. Myös haluttu ulkoasu asettaa omat rajoitukset painamiselle. (4, s. 25.)

Fleksomenetelmä on tehokas ja yleisin painatustapa, eivätkä vesiliukoiset painovärit sisällä haitallisia raskasmetallipigmentejä. Sillä voidaan toteuttaa useille eri pintamateriaaleille korkealuokkaisia ulkoasuja. Silkkipainatus toistaa rasterikuvan valokuvamaisena ja sopii lähinnä pienille sarjoille julisteiden ja korkealuokkaisten myyntitelineiden painatukseen. Offsetpainomenetelmää käytetään vaativiin sävykuvapainatuksiin. Pak-sua aaltopahvia ei voi suoraan painaa offsetkoneessa, koska painettava materiaali taipuu. Tämän vuoksi esipainetaan kartonki, joka laminoidaan myöhemmin aaltopahviin. Offsetilla voidaan suoraan painaa F- ja N-aaltoisia arkkeja. Aaltopahvipakkauksille soveltuu myös digipainatus, joka kehittyy parhaillaan voimakkaasti. (4, s. 25–26.)

3.5 Stanssaus, rakennesuunnittelu ja moduulimitoitus

Stanssirakenteiden suurin hyöty on pakkaustyön helpottaminen. Aaltopahviin tehdään levyyn tai rumpuun kiinnitetyillä terillä taivutuksia ja leikkauksia eli stanssausta. Useita muotoja ja rakenteita voidaan tehdä kahdella menetelmällä, taso- ja rotaatiostanssaussella. Koneeseen syötetään arkki, joka tulee ulos aina aihiona. (Kuva 9.) Tässä muodossa ne yleensä myös toimitetaan asiakkaalle koottavaksi ja pakattavaksi koneellisesti.

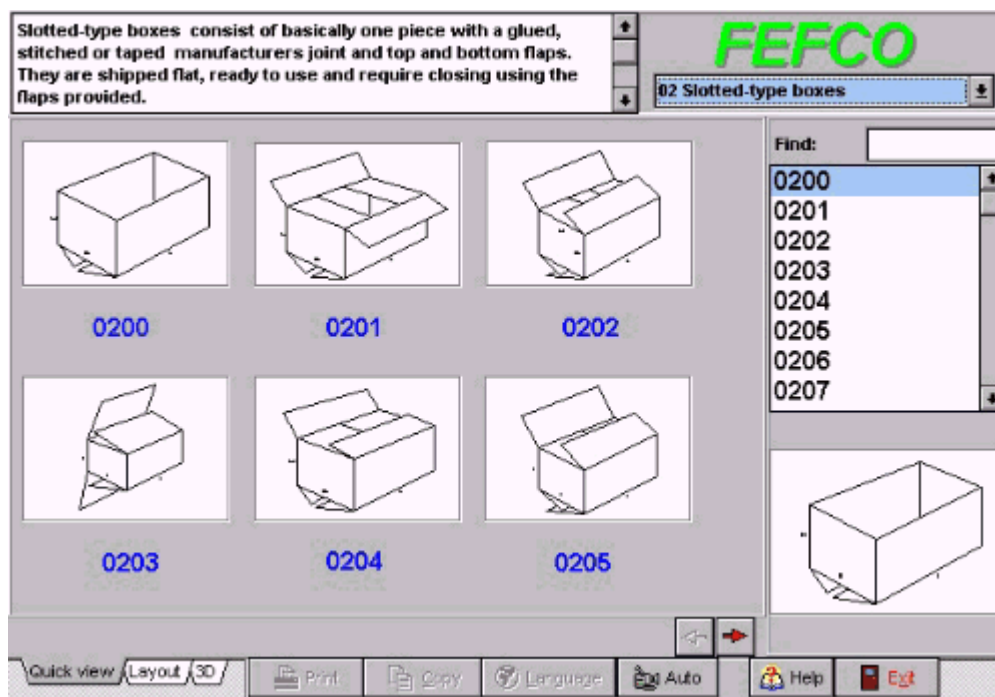


Kuva 9. Stanssirakenteinen laatikko aihiona ja valmiina (4, s. 77).

Rakenteilla, kuten pikalukitus, voidaan helpottaa ja nopeuttaa käsin koottavien laatikoiden pakkaustyötä. Kun kyse on erikoisesta pakkaus- tai pakkaamistarpeesta, usein käytetään stanssattua rakennetta esimerkiksi myyntivalmiit kuljetuspakkaukset ja myyntitelineet, valmiiksi liimatut automaattipohjaiset ja neli- sekä kuusinurkkaliimatut rakenteet. (4, s. 24.)

Rakenteita suunnitellaan yleensä CAD-ohjelman, mitoitus- tai optimointiohjelman ja eurooppalaisen FEFCO-koodiston avulla. Tästä koodistosta on tehty aaltopahvipakkauksrakenteiden kuvasto, josta löytyvät lähes kaikki käytetyt perusratkaisut ja useita niiden muunnoksia. FEFCO-koodisto on hyvä lähtökohta suunnittelijalle: sieltä voidaan valita asiakkaalle sopiva ratkaisumalli ja soveltaa sitä toiveiden mukaan mitoituksen ja tarvittavin lisämuunnoksin, kuten tuotetta tukeva tai iskunvaimentimena toimiva rakenne. Etenkin herkät tuotteet saattavat tarvita pakkaukseen suojaavan sisäosan, esimerkiksi aaltopahvista taivutetun tukilevyn tai ristikon. Suunnittelussa on myös keskeistä miettiä aaltopahvipakkauksen liittämiseen ja sulkemiseen käytettäviä eri tapoja. Niitä voivat olla liimaus PVAC- tai hot-melt-liimoilla (sivu- tai pisteliimaukset), nidonta, liimaus & nidonta, teippi ja lukitus pakkauksen rakenteen avulla. (15, s. 156.)

FEFCO-koodiston tunnetuin rakenne on 0201-mallinen pakkaus (kuva 10). Läppälaatikot sivusaumataan tehtaalla, ja ne ovat sellaisenaan käyttövalmiita. Noin kolmannes aaltopahvista valmistetuista pakkauksista on läppä- eli slitsilaatikoita. Tunnusomaista on, että taivutukset ja leikkaukset ovat kohtisuorassa tai samansuuntaisia keskenään. Laatikon korkeuden määrittävät poikkiaaltoiset nuuttaukset tehdään jo aaltopahvikoneella. (15, s. 154.)



Kuva 10. FEFCO-koodiston pakkauksia (16).

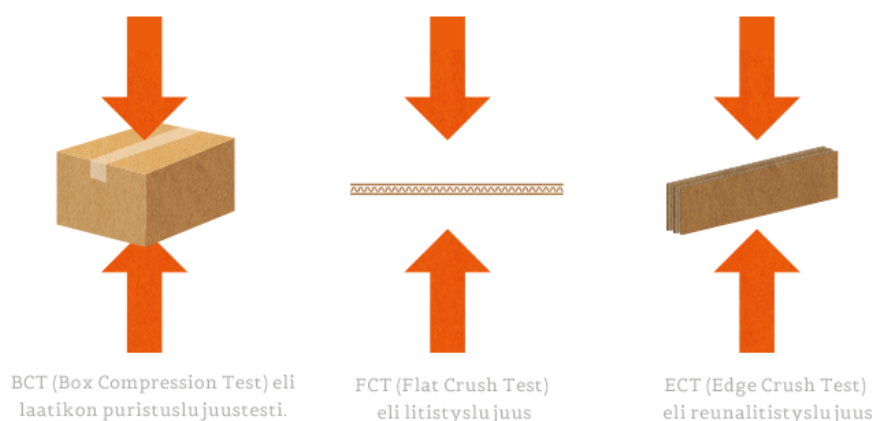
Moduulimitoitusta ja yhteensopivia kuljetusalustoja tarvitaan, jotta eri valmistajien tuotteet kulkisivat ongelmitta yhdessä. Standardipakkauksista tehty lavakuorma täyttää varastotilan tehokkaasti, ja korkeusstandardin huomioon ottavista myymäläpakkauksista saadaan sitova ja täysi lavakuorma. Euroopan tasolla on sovittu kahdesta yhteensopivasta peruskoosta: 600 x 400 mm ja 400 x 300 mm. Myös jako-osat 400 x 150 mm, 300 x 200 mm ja 300 x 100 mm ovat kaupan kannalta edullisia kokoja. Suomessa on määritetty lavakorkeudeksi 1 110 mm. (4, s. 49.)

3.6 Testaus

Aaltopahvipakkauksia, aaltopahvia ja raaka-aineita testataan tuotannon eri vaiheissa, kuitenkin pakkauksen lujuuteen liittyvät testaukset ovat eniten käytettyjä (kuva 11). Laatusopimuksen mukaan kartonkien testauksen päävastuu on raaka-aineiden valmistajilla. (4, s. 26.) Kartongin ja aaltopahvin testimenetelmiä samoin kuin testaukseen liittyviä standardeja on useita: FEFCO, TAPPI, ISO, EN ja SCAN (15, s. 157).

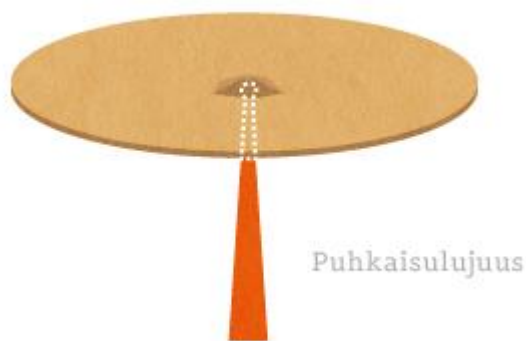
Varsinaisen valmiin laatikon testi on puristuslujuustesti *BCT* (Box Compression test), jolla pyritään kuvaamaan laatikoiden pinottavuutta eli kuormaa, joka voidaan sallia pinnon alimmalle laatikolle (4, s. 28). *Litistyslujuus*- eli *FCT* (Flat Crush Test) -testillä mita-

taan suurinta puristusta (kPa), jota voidaan käyttää aaltojen painumatta kasaan. Testi soveltuu vain yksiaaltoiselle aaltopahville. *ECT* eli *reunalitistyslujuus* (Edge Crush Test) korreloi laatikon pinoamislujuuden kanssa. Testissä aaltopahvinäytettä puristetaan aalonsuunnassa ja tulos ilmoittaa suurimman kuormituksen (kN/m), jonka rakenne kestää. (4, s. 26–27.)



Kuva 11. Pakkausten ja aaltopahvin lujuus varmistetaan testein: vasemmalla laatikon puristuslujuustesti, keskellä litistyslujuustesti ja oikealla reunalitistyslujuustesti (17).

Puhkaisulujuus (Mullen) (kuva 12) antaa hyvän yleiskuvan kartongin lujuudesta. Kumi-kalvon tai hydraulipaineen avulla kartonki tai aaltopahvi puhkaistaan pieneltä alueelta. Pintakartonkien ensikuitumäärän ja neliöpainon lisääntyessä kasvaa myös kuitulujuus. Käytännössä täten voidaan laskea pintakartonkien puhkaisulujuudet yhteen ja näin ennustaa aaltopahvin puhkaisulujuus. *Taivutusjäykkyys* (BS) on suoraan verrannollinen aaltopahvin paksuuteen, ja se riippuu käytetyistä kartongeista. Aaltopahvin jämäkkyyttä mitataan nelipistetaivutuksella. *Kitkalla* ja erityisesti aaltopahvin pintakartongin kitkalla on merkitystä pakkauksien pysymisessä päällekkäin esimerkiksi kuljetuksen ja siirtämi-sen aikana. (4, s. 26–27.)



Kuva 12. Puhkaisulujuus varmistetaan testein (17).

Lisäksi on saksalainen BFSV-instituutin kehittämä standardi EUPS (End Use Performance Standard), jonka avulla aaltopahvilajit pystytään luokittelemaan paremmin. Siinä otetaan huomioon laatuksiteerit, joilla on eniten merkitystä pakkauksen suorituskyvyn kannalta, eli taivutusjäykkyys (BS), litistyslujuus (FCT), reunalitistyslujuus (ECT tai FEFCO-standardi) ja puhkaisulujuus (Mullen). Standardi helpottaa valitsemaan pakkausta varten juuri oikean aaltopahvilajin. (4, s. 27–28.)

Pakkauksille tehdään myös erikoistestauksia, määrittelyjä ja standardeja pakkauksen kestävydestä ja tuotteen suojauksesta. Testaukseen käytetään muun muassa erilaisia pudotus-, jyskytys- ja tärytestejä sekä UN-testejä vaarallisille aineille. (4, s. 30–31.)

3.7 Ympäristö ja kierrätys

Suomessa aaltopahvin kierrätys on maailman kärkiluokkaa, jopa 97 % käytetystä aaltopahvista päätyy hyötykäyttöön eli kierrätykseen tai energiaksi (4, s. 56). Jotta kierrätys toimisi kunnolla, on otettava huomioon: hyvin toimiva ja valtakunnallisesti kattava talteenottojärjestelmä, uusiomateriaalin jalostukseen sopivat tuotantokoneet ja markkinat uusiotuotteille (15, s. 158).

Aaltopahvi on maailman suurin uusiokuidun käyttökohde. Suomessa keräyspahvin suurin käyttäjä on hylsykartonkiteollisuus; lujaa hylsyä käytetään kartonki- ja paperirullien ytiminä. Ensikuitua ei niiden valmistukseen tarvita lainkaan tai tarvitaan vain pieniä määriä kierrätyksen ansiosta. (4, s. 55–56.)

Aaltopahvitehtaiden päästöt ilmaan, veteen tai ympäristöön ovat vähäiset. Kaikki tehtailla syntyvä hylkymateriaali toimitetaan kierrätykseen. Myös jätteiden synnyn ehkäisyä (source reduction) toteutetaan muun muassa aaltopahvipakkausten suunnittelussa rakenteen optimoinnilla, jolloin haluttu pakkaus syntyy mahdollisimman pienellä pahvimäärällä. Tehtaat käyttävät vesipohjaisia painovärejä, ja muutenkin jätteitä ja päästöjä pyritään entisestään vähentämään. Yrityksillä on käytössä EMAS- ja ISO 14001 -ympäristöstandardeja, ja kaikki valmistajat toimivat määritellyn yrityskohtaisen ympäristöpolitiikan mukaisesti. (4, s. 55–56.)

4 Esimerkki yrityksen pakkaussuunnitteluprosessista

Vierailin keväällä 2011 Tampereella SCA Packaging Finland Oy:n suunnittelukonttorissa Design Centressä. Nykyisin yritys on DS Smith Packaging Finland Oy. Tuotekehityspäällikkö Jyri Weiste esitteli Design Centreä ja sen pakkaussuunnitteluprosessia. Tavoitteena oli perehtyä aaltopahvipakkausten suunnitteluprosessiin ja -ohjelmiin, joita suunnittelussa käytetään, kokonaiskuvan saamiseksi suunnitteluprosessista. DS Smith Packaging Finland Oy suunnittelee ja valmistaa aaltopahvipakkauksia. Tämän insinöörityön puitteissa ei kuitenkaan vierailtu tuotannon puolella, eikä myöskään perehdytty sen tarkemmin aaltopahvin tai aaltopahvipakkausten valmistusprosessiin. Pakkaussuunnitteluprosessin kuvaus perustuu Jyri Weisteen haastatteluun ja Design Centressä nähtyyn ja koettuun.

Ajatuksena oli myös tutkia oikeaa asiakastapausta case-esimerkin avulla. Tätä ei kuitenkaan yrityksen puolesta haluttu alan kovan kilpailutilanteen vuoksi. Tarkoituksena oli lisäksi tutustua Esko Artworkin ohjelmien käyttöön suunnitteluprosessissa. Olisi ollut mielenkiintoista tietää, ketkä ohjelmia käyttävät, millaisiin projekteihin ja mihin tarkoitukseen sekä millaisia käyttökokemuksia ohjelmista on saatu. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, koska ohjelmia ei vielä tuolloin ollut otettu käyttöön.

4.1 Yritys

Suomen ensimmäinen aaltopahvitehdas perustettiin Tampereella vuonna 1911, ja se on monien eri vaiheiden kautta siirtynyt DS Smith Plc:n omistukseen vuonna 2012. DS Smith Plc on kansainvälinen kierrätettävien kulutustavarapakkausten tuottaja. Konsernin yrityksiä hallinnoidaan kolmen segmentin kautta: DS Smith Packaging, DS Smith Recycling ja DS Smith Paper. (18.)

DS Smith Packaging Finland Oy tarjoaa kaikenlaisiin tarpeisiin pakkaus- ja logistiikkaratkaisuja niin kotimaassa kuin lähialueilla. Pääkonttori sijaitsee Tampereella Lielahdessa. Vuonna 2011 liikevaihto oli 56 miljoonaa euroa ja markkinaosuus noin 30 %. Henkilöstöä on 218. Tuotevalikoimaan kuuluvat kuljetus-, kuluttaja- ja myymäläpakkaukset, myyntitelineet, asiakaskohtaiset suojaavat pakkaukset ja teollisuuspakkaukset. Toimipaikat ovat Tampereen aaltopahvitehdas ja Nummelan aaltopahvin jatkojalostus tehdas. DS Smith Packaging Finlandilla on käytössään ISO 9001:2008 -

laatujärjestelmä ja ISO 14001:2004 -ympäristöjärjestelmä. Laatujärjestelmä on ollut käytössä jo vuodesta 1993 alkaen, ja se sisältää aaltopahvituotteiden markkinoinnin, suunnittelun, valmistuksen ja kehityksen ja pakkausjärjestelmien markkinoinnin. On haluttu varmistaa kehittyminen ja palvelukyky sekä tietysti vastata asiakkaiden tarpeisiin aina vain paremmin ja laadukkaammin. Myös kestävä kehitys ja kierrätettävyys ovat tärkeitä asioita tänä päivää. Ne ovat keskeinen osa yrityksen toimintoja ja kasvustrategiaa, eikä niitä nähdä kustannuseränä vaan investointina tulevaisuuteen. (18; 19.)

Tampereen tehdas on yksi Euroopan moderneimmista aaltopahvitehtaista, ja sen tehdaspinta-ala on kolme hehtaaria. Töitä tehdään keskeytyvässä kaksivuorossa. Tuotevalikoimassa ovat ruskea aaltopahvi, valkoiset ja päällystetyt aaltopahvilajit, moniväripainetut aaltopahvipakkaukset, fleksopainetut pakkaukset ja aaltotyypit B, C, E ja vahvat kaksiaaltoiset. (19.)

Nummelan tehtaan pinta-ala on 9 000 m² ja siellä henkilöstöä on 57. Päämarkkina-alueena on Etelä-Suomi. Tehtaan tuotteita ovat stanssatut pakkaukset, flekso-, silkki- ja offsetpainetut tuotteet, myyntitelineet, G-aaltotuotteet, ESD-tuotteet, 1-puolinen aaltopahvi, vakiotuotteet ja digipainetut pakkaukset. (19.)

Tytäryritys DS Smith Packaging Pakkausjaloste Oy toimii pienten ja keskisuurten pakkauserien valmistajana. Tuote-, materiaali- ja pakkaustarvikevalikoima on laaja, ja siitä löytyy pakkausratkaisu moneen eri käyttötarkoitukseen: aaltopahvi- ja kartonkipakkaukset pienistä koteloista ja pakkauksista aina lavakontteihin saakka ja erilaisia pakkaustarvikkeita. Toimipisteet sijaitsevat Kuopiossa, Raisiossa, Viialassa ja lissä, ja henkilöstöä on 48. (19.)

4.2 Design-verkosto ja Design Centre

DS Smith Packagingilla on Euroopassa yhteensä noin 250 design-osaajaa. Suunnittelijoiden muodostama verkosto yhdistää pakkausprosessien ja luovan pakkaussuunnittelun osaamista. Innovation Centre ja kaikkien suunnittelijoiden käytössä oleva laaja pakkaussuunnittelukirjasto auttavat suunnittelijoita uusien ideoiden luomisessa. Tarkoituksena on luoda lisäarvoa asiakkaalle kehittämällä seuraavan sukupolven pakkauskonsepteja, jotka voidaan kuljettaa ja myydä kustannustehokkaammin. (18.)

Belgiassa Brysselin keskustassa sijaitsee Innovation Centre, jota voidaan kutsua myös ”innovatiiviseksi ajatushautomoksi”. Siellä suunnittelijat luovat uusia pakkaussovelluksia ja -konsepteja ja ennakoivat tulevaisuuden realiteetteja, jotka perustuvat suuriin vallitseviin trendeihin. Innovation Centre voi toimia strategisena kumppanina mahdollistaen yhteistyöfoorumien vähittäiskaupalle ja tuotteiden valmistajille, jotka tarvitsevat apua eri tuotekategorioiden myynnin lisäämiseksi. Kattegoria-konseptia kehittämällä palvellaan myös kuluttajia paremmin kaupoissa. (18.)

Innovaatiokeskusta täydentävät Design Centret Euroopassa ja Ruotsin R & D Centre Sundsvallissa. Design Centret ovat lähellä paikallisia kuluttajia ja kauppiaa, ja näin pystytään parhaiten vastaamaan eri maiden paikallisten markkinoiden vaatimuksiin. (18.)

Suomessa pakkaussuunnitteluosaaminen on keskitetty Tampereelle Lielahteen, johon Design Centre perustettiin vuonna 2006. Suunnittelukonttorissa työskentelee yhteensä seitsemän rakenne- ja kaksi graafista suunnittelijaa. Heidän osaamisensa kattaa eri pakkausmateriaalit ja laajan tuotevalikoiman, kuten kuluttajapakkauskset, konepakkauskset, myyntitelineet eli displayt, heavy-duty-teollisuuspakkauskset ynnä muut erikoistuotteet. Tilauskoot vaihtelevat miljoonien kappaleiden peruslaatikoista muutaman kappaleen myymälätelineisiin. Tietotaidolla, verkostolla ja suunnittelutyökaluilla pystytään luomaan erinomaisia pakkausratkaisuja. Suunnitteluun on panostettu jatkuvasti, ja asiakastytytyväisyys on saatu erittäin korkealle tasolle. (18; 20.)

4.3 Design-prosessi

DS Smith Packaging jakaa suunnitteluprosessin neljään vaiheeseen (kuva 13). Siitä käytetään myös nimitystä 4-Step-suunnitteluprosessi.



Kuva 13. Nelivaiheinen design-prosessi (18).

Ensimmäisessä vaiheessa **tutkitaan** asiakkaan tarpeet, ja niiden pohjalta lähdetään toisessa vaiheessa **etsimään** eri vaihtoehtoja. Kolmannessa vaiheessa **haastetaan** ja tehdään suorituskyvyn testaus. Viimeiseksi **vahvistetaan** onnistunut päätös. Näin laajamittaista prosessia käytetään harvemmin. Joskus on erikoisprojekteja, joissa halutaan käyttää DS Smith Packagingin tuotetuntemusta parhaalla mahdollisella tavalla.

Tutki

Määritetään projektin tavoitteet ja kartoitetaan asiakkaan tarpeet mahdollisimman tarkasti. Arvioidaan olemassa olevan tuotteen vahvuudet ja heikkoudet. Tehdään asiakkaan markkina- ja jakeluteiden analysointi ja selvitetään toiminnalliset ominaisuudet, jotka pakkauksen pitää täyttää, sekä määritellään oikeat painopistealueet selvittämällä vähittäiskaupan ja kuluttajien odotukset. Näiden tietojen pohjalta syntyy yksityiskohtainen projektikuvaus, jota voidaan käyttää tulevien toimenpiteiden lähtökohtana. (18.)

Etsi

Etsi-vaiheessa syntyvät ensimmäiset luonnokset ja kustannusarvio. Toteutetaan virtuaalisia ja aitoja mallipakkauksia työn konkretisoimiseksi ja arviointia varten. Joskus erilaisten mallien ominaisuuksien yhdistelemisellä voidaan löytää paras lopputulos. (18.)

Joissakin projekteissa käytetään workshop-työskentelytapaa. Workshopeihin kootaan suunnittelijoista koostuva tiimi. Pakkaukseen liittyviä kysymyksiä käsitellään useamman henkilön voimin arvioiden ja luoden ratkaisumalleja. Usean vaihtoehdon löytämiseksi voidaan käyttää erilaisia tekniikoita, kuten ideariihet, tunnekartat ja muut luovat menetelmät. Asiakkaalle etsitään parasta mahdollista konseptia ja luodaan optimoitu pakkausratkaisu. (18.)

Haasta

Pakkausratkaisu testataan huolellisesti ja harkitaan eri materiaaleja ja automaatiovaihtoehtoja, huomioon otetaan myös rakennemallien suorituskky koko jakeluketjussa. Tulokset arvioidaan asiakkaan kanssa. Listataan parhaat vaihtoehdot ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. (18.)

Vahvista

Valittu pakkausratkaisu testataan hyvin ja tarvittaessa tehdään koe-erät tuotantomittakaavassa. Suunnittelu tehdään automatisoinnin ja tuotannon työkalujen kannalta. Näin päätös valmistettavuudesta voidaan tehdä oikeaan tuotantodataan perustuen. Prosessi päättyy, kun nähdään suunnittelun tulos toteutettuna. (18.)

4.4 DS Smith Packaging Finlandin pakkaussuunnitteluprosessi

Hyvä pakkaus- ja myyntisuunnittelu alkaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta prosessin aikana asiakkaalle löydettäisiin toimiva pakkausratkaisu. Jyri Weiste korosti, että yleensä pakkassuunnittelun pahimmiksi sudenkuopiksi muodostuvat kommunikatio, väärät tiedot, olettamukset, "human error" ja puutteellinen tarvekartoitus. Näistä viimeksi mainittu on ehkä tärkein. Tämän vuoksi suunnitteluvaiheen "yhteisen kielen" löytymistä ja vaatimuksien tarkkaa määrittämistä ei voi kyllin korostaa. Myös yhteyden pitäminen pakkausvalmistajaan ja materiaalin kulutus ovat keskeisiä asioita. (21.)

DS Smith Packaging Finland on täyden palvelun pakkaustoimittaja. Keskeisiä näkökohtia suunnittelussa ovat helposti koottavuus ja pakattavuus, riittävä yksinkertaisuus, valmistuksen edullisuus, toimivuus ja materiaalihukan vähyys. Pakkausmuotoilulla ja grafiikalla voidaan vaikuttaa ulkoasuun, jonka merkitys korostuu erityisesti myymäläteelineissä ja kuluttajille suunnatuissa myyntipakkauksissa. (21.)

Asiakaskunta koostuu pääosin suurista suomalaisista yrityksistä, joistain ulkomaisista yrityksistä ja aaltopahvipakkauksia suurisarjaisissa tuotteissa käyttävistä pienistä kotimaisista yrityksistä. Jyri Weiste nimesi seuraavat asiat toimintaa vahvasti ohjaaviksi: pitkäjänteinen asiakasyhteistyö, motivoitunut ja kehityskykyinen organisaatio, tehokas ja moderni tuotanto, aktiivinen ja nopea palvelu, vahva tuotekehitys, toiminnan varmuus, laadukkaat tuotteet, suuri pakkaustoimialalle sitoutunut omistaja ja kansainvälisyys. (21.)

Pakkaussuunnittelusta voidaan erottaa rakennesuunnittelu ja graafinen suunnittelu, jotka molemmat tehdään tehtaan yhteydessä olevissa tiloissa Design Centressä. Myyntitelineiden graafinen suunnittelu tehdään pääkaupunkiseudulla yhteistyössä alihankkijoiden kanssa. Muuten pakkausten painatukset suunnitellaan Design Centressä. (21.)

Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelu perustuu materiaalin valintaan, rakenteen suunnitteluun ja mitoitukseen, tuotantotavan valintaan ja mallin rakentamiseen ja testaukseen. Monet rajoitukset ja vaatimukset asettavat suunnittelulle omia näkökohtia. Näitä ovat esimerkiksi logistiikka, kustannukset, ulkonäkö, lainsäädäntö, markkinointi, pakkaustapahtuma, pakattava tuote, sijoittelu ja lukumäärä pakkauksessa ja pakkauksen käyttöympäristö. (21.)

Suunnittelussa käytetään Esko Graphicsin ArtiosCAD-ohjelmaa, jossa on laaja valikoima erilaisia viivatyökaluja ja mahdollisuus tehdä stanssityökalupiirroksia. Ohjelmassa on myös parametripankki, jonka avulla voidaan mitoittaa ja piirtää perusrakenteita. Parametrit perustuvat FEFCO-standardeihin, ja valittu perusrakenne on tietokannassa levityskuvana. Rakennetiedosto toimii graafisen suunnittelun ja painatuksen esiase-moinnin sekä tuotannonsuunnittelun pohjana. (21.)

Peruslaatikoissa suunnittelun lähtökohtana käytetään yleensä valmiita mallipohjia, jotka ovat FEFCO-koodiston mukaisia. Näissä numerokoodatuissa laatikoissa rakenteet ovat vakioita, mutta mittoja voidaan muuttaa asiakkaan toiveiden mukaisesti. Aina ei voida valmiita mallipohjia käyttää, ja silloin suunnittelu aloitetaan aivan puhtaalta pöydältä. Tällöin korostuvat pakkauksen toimivuus, mittasuhteet ja liitosten toimivuus. Tietokoneohjatulla leikkurilla leikataan aaltopahvista malli, ja sen toimivuutta testataan käytännössä. Erityisesti paksua aaltopahvia käytettäessä suunnitteluohjelmalla tehdyt taitokset eivät aina vastaa todellisuutta. (21.)

Joskus CAD-ohjelmalla on tehty luonnoksia 3D-kuvina asiakkaalle arvioitavaksi. Asiakkaalta on saatettu kysyä mielipidettä teknisiin ratkaisuihin, kuten liitosmenetelmiin tai pakkauksen suljettavuuteen liittyen. (21.)

Usein suunnittelijoilla on omat vakioasiakkaat, ja heidän pakkaustarpeensa tiedetään melko hyvin. Tilausten aikataulut vaihtelevat todella paljon: alle tunnin suunnittelutyöstä aina useampaan vuoteen. Suunnittelutyö tehdään yleensä yksin, ja se on lähes aina aaltopahvipakkausten suunnittelua, kartonkia käytetään todella harvoin. Toisilta suunnittelijoilta pyydetään apua tarvittaessa. Ajatuksia vaihdetaan suunnittelijoiden kesken erityisesti projektin alussa, ja porukalla voidaan ideoida hankalia tapauksia. Tuotantoon

pidetään tiiviisti yhteyttä, koska suunnittelu tehdään tehtaan omille tuotantolinjoille. (21.)

Graafinen suunnittelu

Pakkaus on aina kolmiulotteinen esine, ja se poikkeaa monesta muusta graafisesta tuotteesta tämän vuoksi. Suunnittelussa sitä tarkastellaan useasta suunnasta. Viesti välitetään sisällön ja symbolien avulla, ja suunnittelussa hyödynnetään värejä, kuvia, tekstejä, rytmejä ja materiaaleja. (21.)

Suunnitteluprojekteihin tulee lähes aina graafista suunnittelua, ja se onkin tärkeä viestin lähde. Suunnittelijoiden käytössä ovat Adobe Photoshop- ja Illustrator-ohjelmat, joilla tehdään koko pakkauksen ulkoasu. Melkein aina graafinen suunnittelu aloitetaan vasta, kun asiakas on hyväksynyt rakennesuunnitelman. Pakkaukseen tulevat kuva- ja tekstiobjektit sekä pakkausmerkinnät sijoitetaan ArtiosCAD-ohjelmalla luodun viivakuvapiirroksen päälle. Joskus grafiikan muotoja tai muita yksityiskohtia halutaan ottaa huomioon pakkauksen suunnittelussa, ja silloin graafista suunnittelua aletaan tehdä jo projektin alussa. Pakkauksen perusmuodolla voidaan välittää tuotteen persoonallisuutta. (21.)

Painatusaineisto voi tulla myös suoraan asiakkaalta tai hänen käyttämältään mainostoimistolta. Tällöin suunnittelija lisää suunnitellut elementit rakennesuunnitelmaan ja varmistaa painatukseen ja värisävyihin liittyvät asiat toimiviksi. Painatustapa riippuu monista tekijöistä, kuten sarjakoosta ja tuotteelta vaadittavista ominaisuuksista. Fleksopainoa käytetään eniten laajan käyttöalueen ansiosta, mutta digipaino on yleistynyt nopeasti pienillä sarjoilla edullisten aloituskustannusten vuoksi. Usein tuotantotekniset asiat tuntuvat rajoittavat visuaalista suunnittelua. Tämän vuoksi on erityisen tärkeää tuntea tuotantotekniikka, eri painomenetelmien vaatimukset ja materiaalin käyttäytymisen, jotta pakkaussuunnitelmat voidaan toteuttaa. (21.)

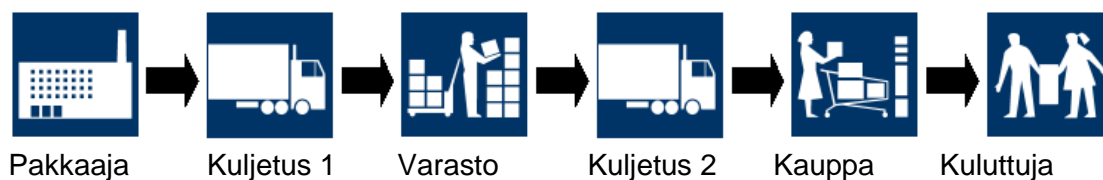
Asiakkaalle lähetetään suunnitelma sähköisesti. Voidaan myös tehdä mallipakkaus, jonka päälle on liimattu grafiikasta tuloste. Kun asiakas on hyväksynyt suunnitelmasta tehdyt lopulliset vedokset, kuvalaatat ja stanssit voidaan tilata. Pakkaus menee tuotantoon, kun molemmat, sekä rakenne että graafinen suunnittelu, ovat asiakkaan hyväksymät. (21.)

Muut käytössä olevat työkalut ja ohjelmat

Suunnittelijat käyttävät rakenne- ja graafisten suunnitteluohjelmien apuna muun muassa seuraavia työkaluja: Midas-tietokanta, SAM-lujuuslaskenta, Kongsberg-mallintekokone ja pakkausten optimointiohjelmat Tops ja Cape. Tuotteiden ja tilausten hallintaan käytetään Box-Netti-palvelua. Se on asiakkaan käytössä ympäri vuorokauden, ja siitä on helppo seurata muun muassa tilausten tilannetta. (21.)

Rakennekirjasto Midas on tietopankki, johon on kerätty kaikki suunnitteluosaaminen. Siellä on tehokkaita ja sopivia ratkaisuja jo toteutetuista ja testatuista pakkauksista. Imagine by SCA virtuaaliympäristöpalvelu -ohjelmassa ja Lyncis-3D-reaalimallinnusohjelmassa tuote voidaan sijoittaa kauppaympäristöön ja tarkastella, miltä suunniteltu tuote näyttää kaupassa muiden tuotteiden vieressä. (21.)

Jakeluketju voi olla pitkä ja haasteellinen, ja pakkauksen kestävyysominaisuudet tulevat punnituksi. Logistista ketjua on havainnollistettu kuvassa 14, jossa on esitetty logistiikkamuuttujat. Näitä muuttujia voidaan simuloida Tops- ja Cape-optimointiohjelmissa. (21.)



Kuva 14. Pakkausalan logistinen ketju ja sen logistiikkamuuttujat (22).

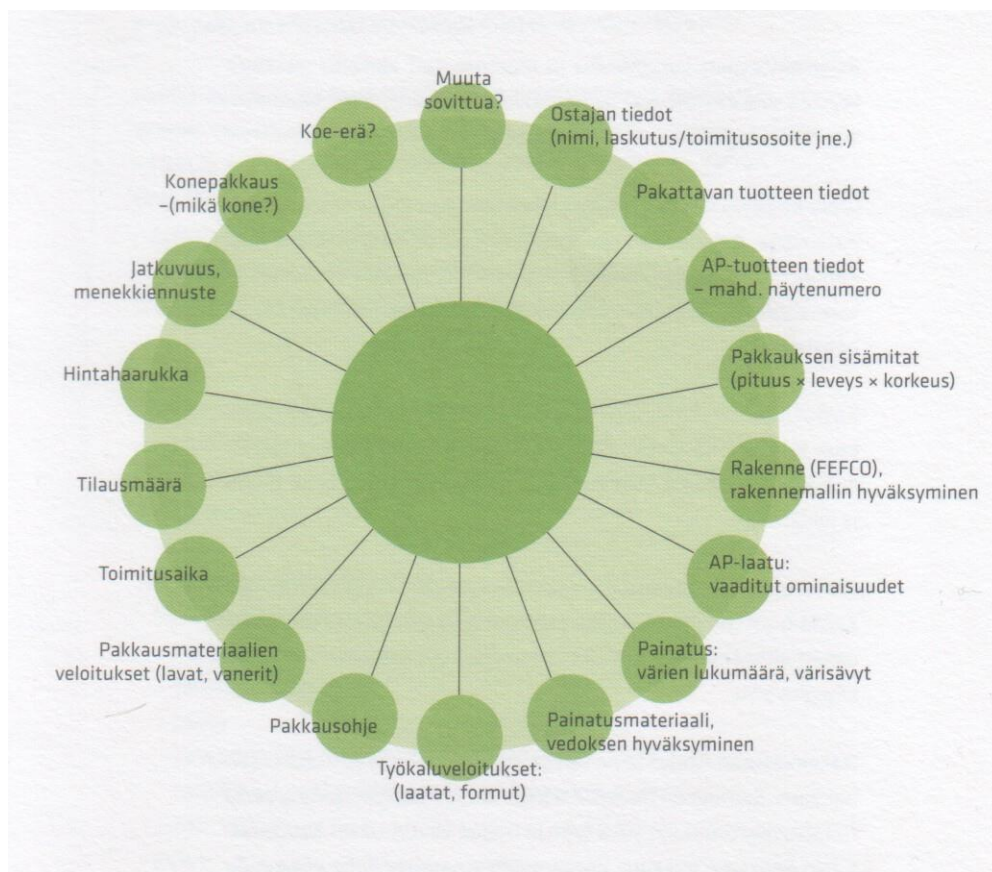
SAM-suorituskykyanalyysillä lasketaan laatikon puristuslujuutta, joka vaikuttaa laatikon pinoamiskestävyyteen. Varastointiajan pituus ja olosuhteet vaikuttavat tarvittavaan laatikon lujuuteen, joskus huomioidaan myös kuljetuksen aiheuttamat dynaamiset rasitustekijät. Ohjelmassa on annettu ilman suhteelliselle kosteudelle turvakerroin. Tämä tarkoittaa sitä, että varastointiolosuhteisiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Aaltopahvi kuivuu kuivassa sisäilmassa, ja talvella suhteellinen kosteus saattaa laskea jopa alle 10 prosenttiin. Ihanteelliset olot aaltopahvin varastointiin ovat ilman suhteellinen kosteus noin 40–50 % ja lämpötila +0 °C – +30 °C. Jos pahviahiot kuivuvat, niiden joustavuus heikkenee. Tämä saattaa pahvia taivuteltaessa aiheuttaa pahvin murtumista. Nuutauksissa taas voi esiintyä repeilyä. Aaltopahvi tulisi suojata myös kosteudelta, jotta lujuusominaisuudet säilyvät. (21.)

Logistista ketjua voidaan simuloida Tops- ja Cape-optimointiohjelmilla. Näitä lavaustietokoneohjelmia käytetään kuljetuspakkausten, lavakuormien ja kuljetusvälineiden tehokkaan täyttöasteen saavuttamiseksi. Ohjelma laskee erilaisia mahdollisia lavauskuvioita ja tilankäyttötehokkuutta, kun sille annetaan lavan mitat ja kuluttaja- tai kuljetuspakkauksen mitat. (21.)

Toimiva pakkaus -teoksessa on annettu hyvä esimerkki lavauksen optimoinnista. Lähtötilanteena on myymäläpakkaus, jossa on 8 tuotetta ja lavalle saadaan 96 rullamaista pakkausta. Ohjelmalla lasketaan uusi arvio tilanteesta, ja suositus on 10 kappaleen myymäläpakkaus. Näin lavalle saataisiin mahtumaan 120 kpl. Jos vielä rullan kokoa optimoidaan ja pienennetään yhden millimetrin verran, lavalle saadaan 128 kpl. Tuloksena on, että tuotetta voitaisiin toimittaa 33 % enemmän samassa tilavuudessa. (15, s. 49.)

Suunnitteluprosessi

Asiakas ottaa yhteyttä myyntiin, josta tilaukset ja tarjouspyynnöt ohjataan suunnittelijoille. Toimeksiannossa on kerrottu tarvittavat tiedot pakkaustarpeesta, muun muassa ostajan tiedot, tilausmäärä ja toimitusaika. On voitu myös eritellä vaatimuksia esimerkiksi rakenteen tai painatusmenetelmän suhteen tai ideoita pakkauksen muodosta ja ulkoasusta. Kuvassa 15 on ostajan muistilista. Siihen on koottu keskeiset asiat, joita tulisi miettiä tarjouspyyntövaiheessa. Riittämättömillä lähtötiedoilla tulleet toimeksiannot ovat suunnittelijalle ongelmallisia, eikä niiden pohjalta voida aina suunnitella pakkausta oikein tai saada optimaalista lopputulosta. Toisinaan suunnittelijat pyytävätkin lisätietoja pakattavasta tuotteesta tai pakkaustavasta prosessin edetessä. (21.)



Kuva 15. Ostajan muistilista tarjouspyyntövaiheessa (4, s. 37).

Suunnittelijoilla on käytössä tietokantaohjelma, johon viedään valmistukseen ja tuotantoon liittyviä tietoja ja suunnitelmia. Ohjelman avulla suunnittelijat ja tuotannon työntekijät ovat "samalla kartalla". Suunnitteluprojekteista suurin osa on nopeita peruslaatikoiden mitoituksia. Vain muutama prosentti suunnittelutöistä on isompia ja pidempiaikaisia projekteja, joihin suunnittelu-aikaa kuluu paljon ja jotka voivat kestää jopa vuosia. Workshop-työskentelytapaa voidaan käyttää asiakkaan suunnitteluprosessin apuna. Projektit aloitetaan usein workshopilla, ja tilaisuuksia pidetään tarpeen vaatiessa useita. Tilaisuudet on koettu hyviksi, koska myynti, suunnittelu ja asiakas voivat yhdessä pohtia ja suunnitella ja samalla sopia asioita kaikkien osapuolien kesken. Usein nämä ovat myynnin edustajan vetämiä tilaisuuksia. (21.)

Workshopiin kootaan tiimi asiantuntijoita eri osa-alueilta, kuten edustaja, graafinen suunnittelija ja rakennesuunnittelija, myynti, markkinointi ja tuotanto. Tällä porukalla istutaan yhdessä pöydän ääreen, mietitään ja kehitellään parhaita pakkausratkaisuja. Workshop voidaan pitää asiakkaan toiveesta tai myynnin ja suunnittelijan suosituksesta. Asiakas kertoo tuotteistaan ja esittelee mahdollisesti pakattavan tuotteen. Keskus-

tellaan toiveista, pakkaustarpeesta ja reunaehdoista ja voidaan myös tarkentaa tarjouspyynnön tietoja sekä sovitaan päälinjat. Usein workshopin aikana valitaan materiaali ja rakenne ja tehdään mahdollisesti luonnoksia käsin piirtämällä. (21.)

Valitun rakenteen ja materiaalin pohjalta aletaan suunnitelmää työstää ArtiosCAD-ohjelmalla. Seuraavaksi mietitään valmistusteknisiä seikkoja, kuten mitä tuotantotapaa ja -linjaa ja painatusmenetelmää käytetään, optimoidaan materiaalin käyttöä ja logistisia ratkaisuja, kuten pakkauksen lavaukselle asettamat haasteet. Asiakkaan painatus- tai muut vaatimukset asettavat omat reunaehdot tuotannollisiin asioihin. Jotta pakkaus- tai myyntitelinettä voidaan testata käytännössä, pakattavasta tuotteesta olisi hyvä saada asiakkaalta malli. Se helpottaa varsinkin hankalimpien tuotteiden yksityiskohtaista mitoitusta. (21.)

Käsin koottavat pakkaukset antavat usein suunnittelijalle paremmat mahdollisuudet luoviin ratkaisuihin. Konepakkaukset taas vaativat erityistä tarkkuutta mitoituksen, rakenteen ja materiaalin suhteen. Testausta tehdään paljon ja mitoitusta muutetaan tarpeen mukaan. Pakkauksille tehdään koeajoja tuotannossa myös painatusten ja stanssausten takia. (21.)

Valmiista suunnitelmasta voi mallintekijä tai suunnittelija leikata tietokoneohjatulla Kongsberg-mallintekokoneella aihion, joka kootaan käsin malliksi pakkauksesta. Mallin toimivuutta testataan, ja se lähetetään asiakkaalle arvioitavaksi. Joskus asiakkaalle voidaan tehdä useampikin malli testattavaksi. (21.)

Pakkaussuunnittelu tehdään omille tuotantolinjoille, ja on erittäin tärkeää huomioida tuotanto. Aaltopahvia ei tehdä varastoon, vaan sitä tehdään tarpeen mukaan suoraan pakkauksia valmistaville koneille. Suurin osa aaltopahvitehtaan pahvi- ja kartonkijätteestä kierrätetään. Kustannukset saattavat kuitenkin kasvaa merkittävästi väärän mitoituksen tai tuotantolinjan valinnan vuoksi, varsinkin suurisarjaisissa tuotteissa. (21.)

Suunnitteluvaiheessa on myös hyvä ottaa yhteyttä pakkausvalmistajaan. Aaltopahvipakkauksen muodostamisen ja täytön voi toteuttaa monella eri tavalla, mutta käsin pakkaaminen voi muodostua tuotannon pullonkaulaksi. Suomessa teollisuus käyttää melko paljon automaattisia pakkauslinjoja, koska työvoimakustannukset ovat korkeita ja kilpailu kovaa. Näitä asioita olisi syytä miettiä tarpeeksi varhaisessa vaiheessa. (21.)

Pakkaussuunnitteluprosessit eivät mene aina jouhevasti eteenpäin. Joskus vasta mallintestauksessa huomataan virhe, joka johtaa mitoituksen tai rakenneratkaisun muutokseen. Joskus koko pakkaus joudutaan miettimään uudestaan ja lähtemään puhtaalta pöydältä tai sitten on tarpeen muuttaa vain jotain yksityiskohtia. (21.)

4.5 Design-palvelut

Pakkaus ei nykyisin ole vain tuote, se on myös teknologiaa. Tähän monitahoiseen ratkaisuun sisältyy erilaisia asioita, kuten suojaaminen, käsittely, varastointi, materiaalisäästöt, logistiikka ja esillepano myymälässä. Pakkausratkaisua kehitettäessä tulisi ottaa kaikki nämä tekniset seikat huomioon, jotta voidaan alentaa kustannuksia ja parantaa tehokkuutta sekä tehdä hienoja ja toimivia pakkauksia. Tämän vuoksi pakkaussuunnitteluun liittyvät palvelukonseptit ovat yhä merkittävämpiä. (18.)

DS Smith Packaging tarjoaa asiakkailleen räätälöityjä suunnittelupalveluita. Design-palvelut on jaettu kuuteen ryhmään: luova konsultointi, pakkauskonsultointi, prototyypit, pre-press-palvelu, suorituskyvyn testaus ja lavauksen optimointi. Näiden palveluiden avulla pyritään löytämään parhaat ratkaisut kuhunkin ongelmaan. Asiakas saattaa kaivata ratkaisuja muun muassa seuraaviin kysymyksiin: Mikä materiaali ja pakkausmenetelmä soveltuvat parhaiten tuotteelle? Miten pakkaus kestää jakeluketjun rasitukset? Millaiselta uusi pakkausratkaisu näyttää oikeassa ympäristössä? Miten voidaan optimoida pakkauksen koko jakeluketju? Mitä luovia pakkausratkaisuja DS Smith Packaging voi tarjota? (18.) Kuvassa 16 on muutama esimerkki DS Smith Packagingin toteuttamista pakkausratkaisuista.



Kuva 16. DS Smith Packagingin toteuttamia pakkausratkaisuja (23).

Luova konsultointi

Kuluttajien huomiosta käydään kiivasta kilpailua kauppojen käytävillä, ja ostopäätös tehdään usein juuri pakkauksen perusteella. DS Smith Packaking tarjoaa monipuolisia pakkausratkaisuja tuotteelle. Erilaisten luovien tekniikoiden, muun muassa workshopien, tunnetaulujen ja ideariihien, käyttämisellä haetaan personoituja ja silmiä hiveleviä ratkaisuja unohtamatta kuitenkaan tarkoituksenmukaisuutta. Pakkaus joka myy, on laadukas ja tuotteen ominaisuuksia idearikkaasti korostava. Vahvistamalla tuotteen vetovoimaa ja brändin tunnistettavuutta kuluttajan silmissä voidaan maksimoida pakkausinvestoinnista saadut hyödyt. (18.)

Myymälän sisätilat tunnistetaan yhä tärkeämmäksi kanavaksi menestymisen ja brändin luomisessa. Yhtenäinen linja ja erottuvuus ovat hyvin tärkeitä elementtejä luotaessa visuaalisia elementtejä ja brändiviestintää. Vaikuttavassa asemassa ovat hylly- ja myymälävalmiit pakkaukset ja myyntitelineet. Monipuoliset myyntitelineet mahdollistavat tuotteiden sijoittelun kuluttajan katseen tasolle. Tämä mahdollistaa sen, että telineen koko pinta-ala voidaan hyödyntää tuotemainontaan. Pakkaukset ja myyntitelineet tukevat brändiä ja yksikköpakkauksen identiteettiä. Teline voi toimia myös turvallisena kuljetuspakkauksena, jos tuotteet kuljetetaan kauppoihin valmiiksi telineisiin pakattuina. (18.)

DS Smith Packaking Finland Oy on myyinnedistämistuotteiden ja luovan suunnittelun asiantuntija, joka on kolmena vuotena peräkkäin 2007–2009 voittanut kansainvälisen

Scanstar- ja WorldStar-palkinnon. Vuonna 2007 voittoisa tuote oli Viherpeukalot Oy:lle suunniteltu kookkaan viherkasvin postituspakkaus (kuva 17). (23.)



Kuva 17. Kookkaan viherkasvin postituspakkaus (23).

Fiskars Brands Finland Oy:n Colours Planters -puutarhatyökaluille (kuva 18) tarkoitettu moduuleista koostuva myyntiteline voitti vuonna 2008. Tämä tuote suunniteltiin yhteistyössä asiakkaan tuotekehitysosaston kanssa.



Kuva 18. Colours Planters on puutarhatyökaluille tarkoitettu moduuleista koostuva myyntiteline (23).



Kuva 19. Valmisnuotiopakkaus (23).

Valmisnuotiopakkaus (kuva 19) palkittiin WorldStar 2009 -palkintojenjaossa myös arvostetulla hopeisella President's Award -palkinnolla. Myös tämä tuote oli DS Smith Packaging Finlandin ja asiakkaan yhdessä suunnittelema. (23.)

Pakkauskonsultointi

Pakkauskonsultoinnilla haetaan optimaalista pakkausratkaisua, joka täyttää asiakkaan suojaus-, kestävyys- ja muut jakeluketjun asettamat vaatimukset. Turvallinen saapuminen määränpäähän on kaiken a ja o. Jotta tähän päästään, haetaan tuotteelle ihanteellista rakennetta ja materiaalia. Design Centrellä on laaja tuntemus eri pakkausmateriaaleista. Rakennesuunnittelu ja materiaaleja yhdistelevä lähestymistapa mahdollistaa kilpailukykyisen ja räätälöidyn ratkaisun vaativaankin pakkaukseen. (18.)

Prototyypit

Nykyään korostuu erityisesti se, että markkinoille täytyy päästä nopeasti. Prototyyppejä voidaan nykyisin valmistaa varsin helposti: pystytään leikkaamaan malleja ja luomaan 2D- ja 3D-kuvia tulevista pakkauksista. Tämä on erittäin hyvä, koska uusien tuotteiden tuominen markkinoille ja kampanjat edellyttävät jatkuvia muutoksia pakkauksiin. (18.)

Usein asiakas haluaa nähdä, miltä uusi pakkausratkaisu näyttää oikeassa ympäristössä. On kehitetty interaktiivinen virtuaaliympäristöpalvelu Imagine by SCA -ohjelma, jonka avulla voidaan helposti ja nopeasti arvioida erilaisten rakenteiden ja ulkoasujen vaikutelmaa sekä vertailla suunniteltuja pakkauksia jo olemassa oleviin oikeisiin pakkauksiin myymäläympäristössä. Lisäksi tämä pienentää sitä riskiä, ettei asiakkaan kanssa ”puhuttaisi samaa kieltä”, ja mahdollistaa pohjan jatkokeskusteluille. Se nopeuttaa myös uusien tuotteiden esittelyä. (18.)

Pre-press-palvelu

Pre-press-palvelukonseptissa mietitään kaikki pre-print-vaiheet aina tietokoneelta kuva-laatalle, värien hallinta ja painoasun valmistelu sekä se, mikä painatusmenetelmä sopii tuotteelle parhaiten. Painatusmahdollisuuksia ovat pre- ja post-print-fleksopainatus, silkkipainatus, offset-painatus ja litolaminointi sekä digipainatus. Fleksopainomenetelmä on aaltopahvipakkausten painamisessa noussut ylivoimaisesti eniten käytetyksi, mutta digipainatuksella voidaan painattaa pieniä ja personoituja määriä kustannuste-

hokkaasti. Syksyllä 2012 DS Smith Packaging toi Suomeen ensimmäisen teollisen mit-takaavan digitaalisen painokoneen, joka mahdollistaa muun muassa korkealaatuisten myynninedistämistuotteiden valmistamisen nopealla aikataululla. Eri projekteissa on erilaiset vaatimukset, ja niihin halutaan vastata yksilöllisesti. (18.)

Suorituskyvyn testaus

Pakkausratkaisun arviointia tehdään koko jakeluketjun läpi aina pakkauslinjoilta aivan ostosten tekopaikalle. Parannusmahdollisuuksia voidaan löytää muun muassa testaa-malla materiaalin kestävyyttä, mittaamalla lujuuksia, simuloimalla erilaisia ympäristö-olosuhteita tai laskemalla optimikuormia. Pakkausautomaatio-osaajat voivat auttaa muun muassa optimoimaan automaatioprosesseja, projektien hallinnoimisessa ja pak-kauksen kehittämistyössä. Minne tahansa tuote toimitetaan, pakkauksen tulee kestää ja tuotteen säilyä moitteettomana. (18.)

Lavauksen optimointi

Kuljetus määränpäähän alkaa, kun tuote on pakattu ja kuormattu mahdollisimman hy-vin ja optimaalisesti. Jakeluketjuun ja erityisesti sen turvallisuuteen kohdistuu koko ajan uusia ja vaativampia määräyksiä lainsäädännön tiukentuessa. Jotta kuljetusten turvalli-suus voidaan varmistaa, Hollannin Tilburgissa sijaitseva Heavy Duty Knowledge Cent-re testaa täysii lavakuormia säännöllisesti. Näistä testauksista saatua informaatiota käytetään DS Smith Packagingilla suunnittelun tukena. Kuljetus on yksi asiakkaiden suurimmista huolista, koska kustannukset tuotteiden katoamisesta tai vaurioitumisesta voivat kohota hyvinkin merkittäviksi. Myös prosessin ympäristönäkökohtiin voidaan vaikuttaa optimoidulla kuljetusyksiköllä, koska se parantaa jakeluketjun tehokkuutta ja on energiataloudellisempi. (18.)

Jakeluketjun kokonaiskustannusten arviointia tehdään TOPS-työkalun avulla vertaile-malla objektiivisesti eri pakkausratkaisuja. Analysoimalla tuotteen kulkua jakeluketjun läpi ja tunnistamalla kustannustekijät voidaan löytää tehokkuutta parantavia asioita. Tuotteen arvoa ja arvostusta voidaan parantaa keskittymällä suunnitteluun, logistiik-kaan ja tuotteen käsittelyyn. Lopputuloksena voidaan valita paras pakkausratkaisu, joka alentaa varastointi-, käsittely- ja kuljetuskustannuksia. (18.)

5 Pakkaussuunnittelun ohjelmistot

Metropolia Ammattikorkeakoulussa pakkaussuunnittelun opintojakson tavoitteena on, että opiskelija tuntee pakkauksille asetettavat vaatimukset niin rakennesuunnittelun kuin visuaalisen suunnittelun näkökulmasta. Opiskelijan tulisi osata myös suunnitella yksinkertaisia pakkauksia ja tehdä niistä prototyyppejä hyödyntäen 3D-visualisointiohjelmia ulkoasun ja rakenteen toteutuksessa. Tätä tarkoitusta varten syksyllä 2010 hankittiin pakkaussuunnitteluopintojaksolle EskoArtworkin ohjelmistoja, joista osa on Illustrator-ohjelman päällä toimivia sovelluksia ja laajennuksia. Metropolialla ovat tällä hetkellä Studio-tuoteperheen ohjelmista käytössä Designer, Toolkit for Boxes, Studio Toolkit for Flexibles ja Studio Visualizer.

Softa Carmenere toimitti nämä pakkausten suunnitteluun ja 3D-visualisointiin tarkoitetut ohjelmistot, joilla voidaan mallintaa muun muassa erilaisia koteloita ja joustopakkauksia. EskoArtwork-ohjelmistojen koulutustilaisuus pidettiin syksyllä 2010 Metropolian tiloissa Espoon Leppävaarassa. Softa Carmenerella silloin palveluksessa ollut sovel-lusasantuntija Jukka Lindgren piti päivän kestäväen ohjelmien käyttökoulutustilaisuuden. Osallistuin koulutukseen yhdessä lehtori Toni Spännärin kanssa, jotta saisin tietoa ohjelmistoista ja voisin toteuttaa pakkaussuunnittelun opintojaksolle harjoitustöitä.

5.1 Softa Carmenere ja EskoArtwork

Softa Carmenere Oy on EskoArtwork-ohjelmistojen ja -laitteiden virallinen maahantuoja Suomessa. Toimitusjohtaja Kari Pietilä vastaa myynnistä ja konsultoinnista. Yrityksessä ei ole muita työntekijöitä, ja toimisto sijaitsee Helsingissä, Itäkeskuksen Maamerkissä.

Yrityksen edustukseen kuuluvat graafisen teollisuuden työasema- ja työnkulkusovellukset, Kongsber-leikkurit ja Spark CDI -fleksolaattatulostimet sekä tarvittaessa räätälöivät ammattilaisratkaisut. Yritys tarjoaa myös suunnittelijoiden työkalut 3D-visualisointiin ja ArtiosCAD-rakennesuunnitteluohjelman. Asiakkaan tarpeiden mukaan arvioidaan sopivin ratkaisu ohjelmisto- ja laitekokonaisuuksista. Tarvittaessa voidaan turvautua EskoArtworkin ammattilaisten suorittamaan tuotannon analysointiin, josta

asiakas saa raportin parannusehdotuksineen. Asiakkaalle voidaan järjestää myös tuotteiden esittelyä. (24.)

Asiakkaan ohjelmistojen ja laitteiden voimassa olevista ylläpito- ja huoltosopimuksista huolehtii Softa Carmenere. Suomessa ei ole käyttötukipalvelua. EskoArtwork vastaa kaikkien tuotteiden asennus- ja koulutuspalveluista. Huoltokutsut tehdään sähköpostitse tai puhelimitse Belgiaan, missä myös koulutukset tapahtuvat. (24.)

EskoArtwork on maailmanlaajuinen integroitujen pakkausratkaisujen toimittaja, jonka pääpaikka sijaitsee Belgiassa Gentissä. Toiminta tapahtuu omien toimistojen ja riippumattomien jälleenmyyjien kautta. Päätoimistot sijaitsevat Belgiassa, Singaporessa, Kiinassa, Japanissa ja Yhdysvalloissa (Miamisburg ja Lake Geneva). Näissä paikoissa voi tavata alan asiantuntijoita, nähdä uusimpia ohjelmisto- ja laiteratkaisuja ja seurata demonstraatioesityksiä. Muita toimistoja on yhteensä kymmenen, ja ne ovat Ranskassa, Saksassa (Itzehoe ja Stuttgart-Vaihingen), Isossa-Britanniassa, Norjassa, Tanskassa, Yhdysvalloissa (Ludlow), Brasiliassa, Australiassa ja Intiassa. Esko työllistää noin 1 200 henkilöä eri puolilla maailmaa. (25.)

EskoArtwork on maailman markkinajohtaja ohjelmistoissa seuraavilla alueilla: rakenne-suunnittelu, visualisointi, esituotanto, työnkulun automatisointi, laadunvarmistus ja online-yhteistyö. Tuotteet ja palvelut auttavat asiakkaita parantamaan tuottavuutta, vähentävät aikaa markkinoille pääsemiseen, alentavat kustannuksia, laajentavat liiketoimintaa ja parantavat kannattavuutta. Eskon ratkaisujen avulla tuetaan ja hallitaan suunnittelijoiden, tuotemerkkien omistajien, jälleenmyyjien ja pakkausvalmistajien pakkaus- ja painatusprosesseja. (25.)

5.2 EskoArtworkin ohjelmistot 3D-pakkaussuunnitteluun

Studio on joukko työkaluja, joilla suunnitellaan 3D-maailmassa pakkauksia muun muassa laatikoille, pusseille, pulloille ja etiketeille. Ohjelmat on nimenomaan tehty pakkaussuunnitteluammattilaisille. Suunnitteluohjelmat eri pakkaustyypeille ovat Studio Toolkit for Boxes, Studio Toolkit for Flexibles, Studio Toolkit for Shrink Sleeves ja Studio Toolkit for Labels. Näiden lisäksi ovat vielä Studio Visualizer- ja Store Visualizer -ohjelmat. Visualizer näyttää tietokoneen näytöllä reaaliaikaisesti eri painatusten, värien ja viimeistelyjen vaikutuksia sekä erilaisille materiaaleille tehtyjä pakkauksia. Store Vi-

sualizer -ohjelmassa taas voidaan kauppaympäristössä tarkastella suunniteltua tuotetta ja katsoa esimerkiksi, miten hyvin se tulee hyllystä esille. Myös tuotteiden vertailu on helpompaa, kun hyllyvalmis myymäläpakkaus tai tuote on kilpailijan kanssa rinnakkain kaupan hyllyllä. (25.)

EskoArtwork tarjoaa myös 3D-mallinnuspalvelua. Ammattitaitoinen suunnittelija tekee Studio-ohjelmalle sopivia Collada-tiedostoja perustuen valokuvaan, todellisiin pakkausmalleihin tai CAD-tiedostoon. Erilaisia 3D-pakkausmuotoja voi myös ostaa Online Shapes Storesta, kuten juomatölkkejä, tuubeja, PET- ja muovipulloja. Jukka Lindgren Flexolahti Oy:stä kertoi, että valmiit mallit Collada-tiedostona maksavat noin 100 euroa ja erikseen yritykselle tehtävät noin 500 euroa mallin vaikeudesta, rakenteesta ja koosta riippuen. (25.)

Studio

Studio on interaktiivinen modulaarinen ratkaisu, jossa yhdistelmä laajennuksia ja sovelluksia toimii tiiviisti yhdessä. Tämä hub-keskus tarjoaa 3D-näkymäympäristön suunnittelijalle, joka työskentelee 2D- ja 3D-maailmassa samanaikaisesti. Designer, Toolkit for Boxes ja Toolkit for Labels ovat Adobe Illustrator -laajennuksia, kun taas Toolkit for Flexibles ja Toolkit for Shrink Sleeves ovat sovelluksia. Näillä kaikilla ohjelmilla voidaan nopeasti ja helposti valmistaa 3D-pakkauksen muoto, jota voidaan käyttää Designer- ja Visualizer-sovelluksissa. Näistä ohjelmista yritys valitsee tarpeitaan vastaavan kokoonpanon, jota voidaan myös laajentaa myöhemmin. (25.)

Yrityksen jo olemassa oleviin työkaluihin Studio voidaan integroida, koska se tukee avoimia tiedostomuotoja ja Collada-3D-tiedostojen tuontia ja vientiä koneelle. Studio hyväksyy ArtiosCAD-tiedostoja ja kaiken datan Toolkit-tuoteperheestä. Kaikki Studion moduulit ovat Mac- ja PC-yhteensopivia. (25.)

Työskentely 3D-maailmassa on erittäin hyödyllistä, koska suunnitteluvirheet huomataan nopeammin. Adoben Acrobat Reader-ohjelmalla (kuva 20) voidaan ilmaiseksi katella pyöriä animaatioita, joista nähdään muodot, kuvamateriaalit ja dynaamiset painatusefektit. Ajoissa havaitut kohdistusvirheet tai rakenteelliset virheet säästävät rahaa esimerkiksi vähempinä vedosten määrinä tai painolaattojen valmistusvaiheessa. Myös kommunikointi asiakkaan kanssa helpottuu, kun asiakkaalle voidaan lähettää pakkauksesta luonnos esimerkiksi keskustelun tueksi tai tuotteen hyväksymistä varten. Tätä

interaktiivista 3D-PDF-tiedostoa asiakas voi tarkastella omalla tietokoneellaan useasta eri kuvakulmasta pakkausta pyöritellen. (25.)



Kuva 20. 3D-esikatselunäkymä Adobe Acrobat Reader -ohjelmalla (25).

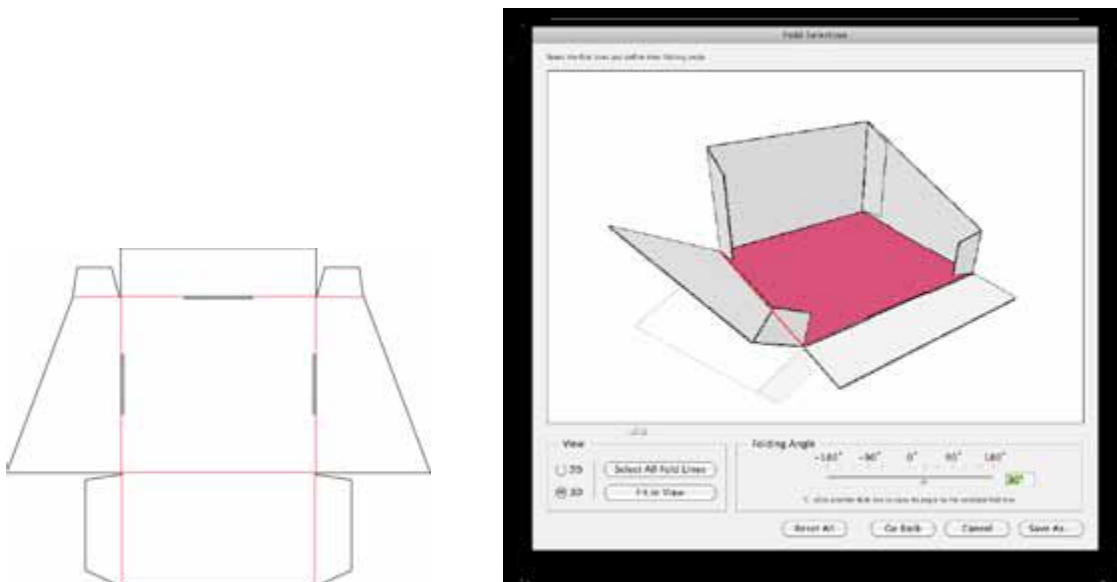
Designer

Designer on Studion sydän. Se lisää 3D-esikatselunäkymän suunnittelueditoriin, ja sillä voidaan luoda 3D-PDF-tiedostoja tai TIFF-lähikuvia. Online Shapes Storesta voidaan myös ostaa heti käyttövalmiita Collada-tiedostoja. Designer vaatii rakennetiedoston yhdestä Studio Toolkit -moduulista tai ArtiosCAD-ohjelmasta. (25.)

Kuvamateriaalia voidaan navigoida 3D-muodossa, zoomata paneeleita ja kuvapinnan kierto on automaattista. Useita tiedostoja voidaan esittää moniosaisina 3D-kohtauksina. Myös ArtiosCAD-ohjelmalla on tuki monimutkaisten ja moniosaisten rakenteiden esittämiseen. Tiedostomuodoista 3D PDF-, Collada-, U3D- tai TIFF-formaattia voidaan jakaa eteenpäin. Studio Designer on Adobe Illustrator -laajennus, joka soveltuu myös prepress-työskentelyssä käytettäviin ArtPro- ja PackEdge-editoreihin. (25.)

Studio Toolkit for Boxes

Studio Toolkit for Boxes on Adobe Illustrator -ohjelmaan laajennus, jolla voidaan luoda taittuvia rakenteita Designer- ja Visualizer-ohjelmiin. Ohjelmassa määritetään laatikon taittavat sivut ja leikattavat ääriviivat sekä poistetaan ylimääräiset viivat. Kartonki- tai aaltopahvityypeistä valitaan oikea. Tämän jälkeen annetaan ohjelman taitella viivapiirros laatikoksi (kuva 21). Tallennuksen jälkeen ArtiosCAD-tiedosto voidaan viedä Designer- tai Visualizer-ohjelmaan. (25; 26.)



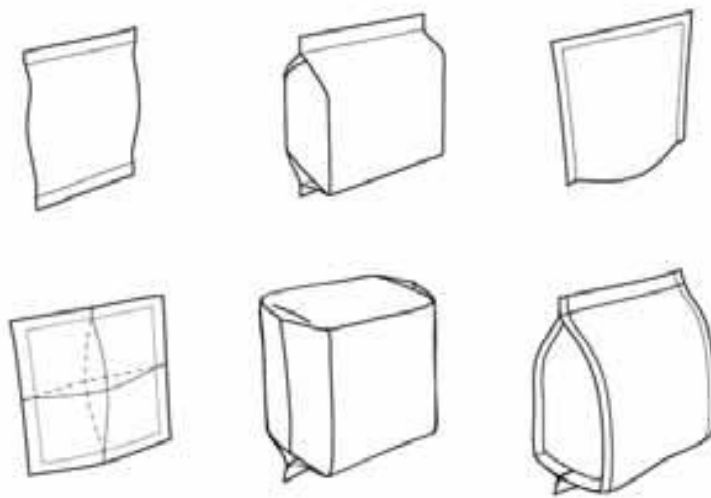
Kuva 21. Viivapiirroksesta 3D-malliin (25).

Studio Toolkit for Flexibles

Toolkit for Flexibles on rakennesuunnittelun sovellus, joka täydentää pakkausten muotoiltavuutta Studiassa. Ohjelmassa on erilaisia työkaluja, joilla voidaan vaikuttaa pakkauksen muotoon. Nuo muodot voidaan integroida suunnitteluprosessiin teknisesti oikeiden avainlinjojen avulla, ja niitä voidaan muuttaa ja muotoilla käyttämällä Adobe Illustrator -ohjelman suora tiedostotukea. Suunnittelija saa välittömän 3D-palautteen luovasta toiminnastaan ja varmistuu muun muassa siitä, etteivät saumat tai taitokset haittaa suunniteltuja elementtejä. (25; 26.)

Ohjelmassa on mahdollisuus rakentaa realistinen rakennemalli tyypillisimmistä joustopakkaustyypeistä. Näitä ovat seuraavat kuusi (kuva 22):

- pillow bags eli tyynypussit
- gusseted bags eli kulmavahvikepussit
- stand-up pouches eli pystypussit
- sachet eli pussit
- diaper bags eli vaippapussit
- quattro-seal bags eli nelisivusaumatut pussit.



Kuva 22. Joustopakkaustyytit: ylhäältä vasemmalta lukien tyynypussi, kulmavahvikepussi, pystypussi, pussi, vaippapussi ja nelisivusaumattu pussi (25).

Ensiksi valitaan oikeanlainen joustopakkaus ja asetetaan pakkauksen mitat ja sisältö tai voidaan tehdä geometrinen muoto, joka jäljittelee esimerkiksi suklaapatukkaa, keksiä tai jäätelöä. Täyttölaitteeseen säädetään sopivat asetukset ja lisätään ilma- ja/tai nestetäyttö. Pakkausta täytettäessä nähdään, kuinka se alkaa muotoutua oikean pakkauksen näköiseksi. Tämä on nopeaa ja tapahtuu vain muutamassa minuutissa, koska sekä täytön että pakkauksen tiedot on jo sisäänrakennettu ohjelmaan. Valmiin Collada-tiedoston yhteensopivat ja keskeiset linjat voidaan viedä Designer- ja Visualizer-ohjelmaan. Visualizer-ohjelmassa tulostusmallinnusteknologian avulla nähdään myös, kuinka pakkausmateriaalin kohdistus pussin takapuolella on onnistunut. (25.)

Studio Toolkit for Shrink Sleeves

Studio Toolkit for Shrink Sleeves -sovelluksessa luodaan 3D-muotoja kutistesukkapakkauksille. Valmistukseen tarvitaan pakkauksen 3D-tiedosto CAD-ohjelmasta, 3D-skanneri tai jokin muu Studio Toolkit -ohjelmista. Studio voi sitten simuloida virtuaalisen kutistesukan kohteen ympärille. Simulaatio voi käsitellä pyöreitä elementtejä, epäsymmetrisiä objekteja tai monipakkauksia, joihin tehdään kutistumaväärityskompensointi (kuva 23). 3D-objekteja voidaan tuoda Studio Toolkit -tuotepäheestä tai jostain muusta lähteestä, koska tuki löytyy .OBJ-, .ZAE-, .DAE- ja .ARD-formaatin tiedostoille. (25.)



Kuva 23. Monipakkaus, jossa on kompensoitu kutistusvääristymää (25).

Pakkauksen kuvitus kutistesukkaan on haastavaa, koska brändäys ja design voivat vaarantua muovin kutistuessa. Toisinaan kuvamateriaali on uudelleen asemoitava tai korvattava. Materiaalin kutistumisominaisuuksia voidaan simuloida fyysisesti ja lisätä horisontaalisesti tai vertikaalisesti lämpöä, jotta saadaan oikeankokoinen kutistesukka. Suunnittelijan tekemälle kuvitukselle, kuten vektorigrafiikka, teksti ja kuvat, tehdään ennakkoon esivääristys, jota kompensoidaan kutistuma vääristymällä muovimateriaalia kuitenkin rikkomatta. Kutistuma-vääristymätietoja ja suunnitelmaa voidaan katsella Adobe Illustrator -ohjelmassa. Valmis Collada-tiedosto voidaan viedä Desinger- ja Visualizer-ohjelmiin. (25.)

Studio Toolkit for Labels

Etiketin esittämiseen 3D-muodossa tarvitaan sekä pakkaus että etiketti. Studio Toolkit for Labels on Adobe Illustrator -ohjelman laajennus, jolla voidaan luoda nämä molemmat. Pakkaukseen voidaan lisätä haluttu määrä etikettejä. Usein tasaiset etiketit lisätään pohjaan ja kanteen, kun taas lieriömäiset tai kartiomaiset etiketit pakkauksen sivuille. Studio auttaa niiden sijoittelussa ja määrittää jopa oikeat stanssausmuodot. (25.)

Tarvitaan siis 3D-muotoinen pakkaus. Pyöreät muodot, kuten pullot, purkit ja kupit, ovat helppoja mallintaa Studioissa. Pakkauksesta piirretään profiilikuva, josta Studio tekee 3D-pakkauksen pyöryttämällä pystysuoran akselin ympäri 360 astetta (kuva 24). Vähemmän symmetriset muodot tarvitsevat 3D-tiedoston CAD-ohjelmasta. Collada-tiedosto voidaan viedä Desinger- ja Visualizer-ohjelmaan. (25.)



Kuva 24. Profiilipiirroksista realistiseen malliin (25).

Kartiomaiset etiketit voivat olla haastavia, koska ne ulottuvat pakkauksen ympäri ja kuvamateriaali vääristyy optisesti. Kartioleikkaustyökalulla voidaan taivuttaa materiaalia, jotta se näyttäisi olevan suorassa. Jos halutaan nähdä läpinäkyviä materiaaleja, erityinen etikettimateriaali, mukautettu stanssi tai erityinen viimeistely, käynnistetään Studio Visualizer -ohjelma ja nähdään koko pakkaus yksityiskohtineen. (25.)

Studio Visualizer

Studio Visualizer on dynaaminen pakkauksien visualisointiohjelma. Se luo hyvin realistisia näyttö- ja koevedoksia monimutkaisistakin pakkaus- ja etikettisuunnitelmista. Sillä voidaan visualisoida viimeisteltyjä tuotteita, joissa efekteinä voi olla muun muassa metalli- ja fluorisoiva väri, foliointi, lakkaus, preeglaus ja jopa patentoitu väri oikeasta elämästä. Kuvassa 25 on käytetty samppanjapullon pakkauslaatikkoon folioitua kartonkia, jonka päälle on painettu musta, pinkki ja keltainen, peittovalkoinen, holografinen kuumaleimafoliointi, mikrotason preeglaus ja pyöristetty kohokuviointi. (25; 26.)



Kuva 25. Visualizer-ohjelmalla on mallinnettu samppanjapullolaatikon etiketti (25).

Visualizer-ohjelmaan voidaan tuoda rakenneratkaisuja ArtiosCAD- ja Studio Toolkit -ohjelmista. Toinen vaihtoehto on ostaa Online Shape Store -kaupasta suosittuja pakkausmuotoja, kuten juomatölkit, tuubit, PET-pullot ja muovipullot. Ne ovat käyttövalmiita Collada-tiedostoja, ja niitä pääsee heti käyttämään Adobe Illustrator -ohjelmalla. Visualizer-ohjelmaan voidaan tuoda PDF-tiedosto tai käynnistää suoraan Illustrator-, ArtPro- tai PackEdge-ohjelma. (25.)

Tehtyjä pakkauksia voidaan jakaa kuvina tai elokuvina eteenpäin. Kuvien viennissä tiedostoformaatit PNG ja JPEG ovat tuettuja, ja 3D-kuvan tiedostoformaatti on Collada tai EVZ. Myös elokuvien vienti QuickTime-ohjelmaan on mahdollista. Ilmainen katseluohjelma on yhteensopiva Mac- ja PC-koneiden sekä www-sovellusten ja iPad-laitteiden kanssa. Visualizer vähentää merkittävästi tarvittavien vedosten tulostuksia, se säästää kuljetuskustannuksia, parantaa kommunikointia ja lyhentää aikaa markkinoille. (25.)

Reaaliajassa voidaan näyttää Visualizer-ohjelmassa muun muassa erilaisten painatus-ten, paperilaatujen, painovärien ja folioiden vaikutukset suunniteltuun pakkaukseen, ja myös muokatut tai läpinäkyvät taustat ovat mahdollisia. (25.) Taulukossa 2 on esitelty laaja valikoima käytettävissä olevia materiaaleja ja viimeistelyn vaikutuksia.

Taulukko 2. Visualizer-ohjelman käytettävissä olevat materiaalit ja vaikutukset (25).

Paperit: kiiltävät, mattapintaiset, päällystämättömät, tekstuurit, värilliset
Folioitu kartonki, päällystetty ja päällystämätön pintapaperi
Kirkas ja valkoinen muovikalvo
Metalli, (värillinen) lasi, jäykkä muovi
Etikettipaperi (päällystetty ja päällystämätön), kirkas etikettipaperi, metalloitu etikettipaperi
M-real Zanders: CHROMOLUX etikettipaperit ja -kartongit
Erilaisia AVERY DENNISON -etikettimateriaaleja
Prosessivärit
PANTONE ja PANTONE GOE -värit (yksiväriset, pastellit, metallit)
Spottivärit ja peittospottivärit
Silkkipainetut (peittovärit) värit
Käänteiset painatusmenetelmät, kohopaino tai etupuoli-kääntöpuolipainatus
Aihio-UV-lakkaus (matta, satiini, kiiltävä)
Patentoidut lakat: Fujifilm ja Sakata INX
Preeglaus: monitasoiset, terävä tai pyöristetty
Muotoiltu kohokuviointi
Stanssaus
Kuumalla leimasimella metallifolioinnit (kulta, hopea tai värillinen)
Kylmäfoliointi (kulta, hopea, värillinen, päällepainetut)
Metalliset painovärit (PANTONE metallivärit, MetalFX, Eckart-hopea ja -kulta-pigmentit)
Kurz Light Line -hologrammifolioinnit

Studio Visualizer -ohjelman reaaliaikaiset kuvat ovat erittäin totuudenmukaisia. Suunniteltuja tuotteita voidaan katsella erilaisissa valaistusolosuhteissa, joita on 14, muun muassa toimisto, kauppa, valokuvastudio ja ulkoilma. Patentoitu tulostusmallinnustek-

nologia simuloi painatus- ja viimeistelytoimintoja yksi kerrallaan oikeassa järjestyksessä ja oikealla materiaalilla. Se, mitä on nähtävissä ruudulta, on myös teknisesti toteutettavissa. (25.) Kuvassa 26 on kokeiltu erilaisia painatusvaihtoehtoja, jotka Visualizer-ohjelmassa voidaan luoda vain muutamassa sekunnissa.



Hopea kuumafolio



Kulta kuumafolio ja kohokuvio



Hopea painoväri ja kohokuvio

Kuva 26. Visualizer-ohjelmalla tehdyt erilaiset painatusvaihtoehdot (25).

Studio Store Visualizer

Visualizer-ohjelmalla voidaan esittää pakkaus 3D-muodossa, mutta aina se ei kuitenkaan riitä. Store Visualizer -ohjelmassa voidaan visualisoida tehtyä pakkausta ja vähittäispakkauksia oikeassa kauppaympäristössä. Ohjelma vaatii Studion tai ArtiosCADin tuottamia virtuaalisia mallikappaleita tai 3D-tiedoston jostain muusta 3D-mallinnusohjelmasta. Suunniteltuja pakkauksia voidaan asetella kaupan lattialle ja seinille tai sijoittaa hyllyille. (25.)

Store Visualizer -ohjelmassa voidaan rakentaa oma myymälä (kuva 27), johon valitaan muun muassa lattia- ja kattotyylit ja määritetään hyllyjen ja hyllykäytävien ulkoasut. Hyllyjen välissä voidaan kävellä ja poimia pakkauksia, nähdä jopa niiden kolahtavan toisiinsa. Uudet pakkaukset voidaan sijoittaa hyllyllä kilpailevan tuotteen viereen ja esittää täydellinen tuotejulkaisu 3D-maailmassa. (25.)



Kuva 27. Store Visualizer -ohjelmalla luotu myymälä ja suunniteltu tuote (25).

Reaaliaikainen renderöinti ja animaatiot tarjoavat vielä enemmän realismia ja todellisuuden tuntua. Vaikuttavuutta tekevät yksityiskohdat, kuten hyllyjen takana olevat varjot, tuotteiden satunnaisuus hyllyillä ja se, kuinka materiaalien efektit on renderöity. Työskennellä voidaan myös oikeasta kaupasta otetussa pallomaisessa (kuva 28) eli 360-asteisessa valokuvassa. Virtuaalisia pakkauksia voidaan laittaa sopiviin tyhjiin paikkoihin, johon ne sulautuvat lähes täydellisesti. Tuotemerkille pystytään siis luomaan hieno myymäläkonsepti. (25.)



Kuva 28. Virtuaalisia pakkausmalleja voidaan integroida aitoon kauppaympäristöön (25).

Pyydettyäessä on saatavilla myös stereokooppinen esitysvaihtoehto, jota voidaan katsoa esimerkiksi 3D-lasien avulla. Tämän S3D:n eli stereokooppisen 3D-kuvan tuottaminen on varsin helppoa verrattuna perinteiseen 3D-animaatioon ja kuvitukseen. Kuvamateriaali renderöidään kahteen kertaan, sekä vasemmalle että oikealle silmälle, ja synkronoidaan yhtenäiseksi katselukokemukseksi. Katsoja näkee samanaikaisesti kaksi hieman erilaista kuvaa. Todenmukainen syvyysvaikutelma syntyy näiden kuvien välistä erosta. (25.)

ArtiosCAD

ArtiosCAD on maailmanlaajuinen standardi pakkausten rakennesuunnittelussa taiterasioiden, aaltopahvilaatikoiden ja tuote-esittelyhyllyjen sekä stanssaustyökalujen valmistuksessa. Virtuaalinen 3D-prototyyppi ja stanssaustypöörros (kuva 29) saadaan helposti, ja tarkoitukseen optimoiduilla työkaluilla voidaan pakkausta muotoilla. Ohjelmalla kyetään tuottavuuden parantamiseen koko pakkauksen toimitusketjun osalta: rakennesuunnittelu, tuotekehitys ja virtuaaliset prototyypit ja valmistaminen. ArtiosCAD voidaan integroida eri pakkaussuunnittelu- tai -mallinnusohjelmiin, kuten SolidWorks. (25.)



Kuva 29. ArtiosCAD-ohjelmalla tehty stanssauspiirros (25).

Ulkoasun luonnos- ja suunnitteluohjelman lisäksi ArtiosCAD sisältää pakkauksen rakenteellisen ja funktionaalisen suunnittelun. Pakkauksesta tehtävä 3D-mallinnus edesauttaa nopean protyylin luomisessa ja sekä virheiden vähentämisessä että uudelleen muokkauksen tehostamisessa. Tämä vähentää suunnitteluun ja vedostamiseen kuluvaa aikaa. Ohjelman työkalut ovat osin automaattisia, mikä myös osaltaan helpottaa ja nopeuttaa suunnittelua. (25.)

ArtiosCADissa on valmiiksi luotuja tietokantoja eri standardeista ja tyyleistä. Lisäksi ohjelmaan voidaan tehdä tietokanta itse luoduista ja käytetyistä stansseista ja töihin liittyvistä ominaisuuksista. Näin niitä voidaan hyödyntään jatkossa samankaltaisissa töissä eikä uudelleen suunnitteluun kulu turhaa aikaa. (25.)

Yhteensopivilla kokonaisratkaisulla, ArtiosCAD ja Kongsberg-mallipöytä, saadaan tuotettua helposti mallikappaleita. Ohjelma voidaan integroida valmiiseen yhteensopivaan työnkulkuun, joka toteuttaa ohjelmaan syötetyt tiedot. Näin tuotteeseen kulunut aika ja virheiden määrä minimoituvat. (25.)

6 Pakkaussuunnittelun opintojakso

Pakkaussuunnittelun opintojakson tavoitteena on, että opiskelija hallitsee aihepiiriin liittyvän teorian ja pystyy yhdistämään oppimaansa teoriaa käytännön pakkaussuunnitteluun. Pakkaus vaatii grafiikan ja rakenteen integrointia, vaikka monet suunnittelutoimistot ja -osastot yhä erottelevat ne. Suunnittelulähtökohdat 2D- ja 3D-kuviin lähtevät samalta pohjalta, vaikka toteutuksen tietotaito eroaa suuresti. Optimaalisen pakkauksen tuottamisessa on otettava huomioon molemmat; yhdessä ne ovat paljon enemmän ja parhaimmillaan antavat kuluttajalle selkeän yhteisen viestin.

6.1 Pakkausalan koulutus

Suomessa on paljon pakkausalan osaamista. Suoranaisesti pakkausalan nimikkeellä olevaa koulutusta ja tutkimusta on kuitenkin heikosti, ja sekin on pääosin pakkausalaan sivuavina palasina. Tulevaisuudessa pakkausten rooli on muuttumassa entistä enemmän siihen suuntaan, että asiakasta tulisi huomioida paremmin muun muassa elämää helpottavilla ja hauskuuttavilla pakkauksilla unohtamatta ympäristönäkökohtia. Eritoten hyvällä pakkaussuunnittelulla pystytään vastaamaan tähän kasvavaan kysyntää. Suomessa pakkaussuunnittelua opettavia oppilaitoksia ei kuitenkaan ole kovin monta ja pakkausalan koulutus on keskittynyt enemmän esimerkiksi logistisiin ja elintarvikealaan liittyviin näkökulmiin.

Lahden ammattikorkeakoulun Muotoilu- ja taideinstituutissa on pakkausmuotoilu- ja grafiikka koulutusohjelma, jossa tavoitteena on kouluttaa monipuolista markkinointiviestintää osaavia muotoilijoita. Koulutuksen pääaineet ovat muun muassa pakkausmuotoilu, tietokoneavusteinen suunnittelu, näyttely- ja promootiosuunnittelu, typografia, yritys- ja tuotegrafiikka, kuvitus ja markkinointiviestintä. Pakkaussuunnittelua opetetaan myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun muotoilun koulutusohjelmassa ja Metropolia Ammattikorkeakoulun mediatekniikan koulutusohjelmassa. Taidekorkeakoulut Lapin yliopisto Rovaniemellä ja Aalto-yliopiston Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu Helsingissä sivuavat opetuksessaan pakkaussuunnittelua. Näissä yliopistoissa panostetaan käytännön projekteihin ja suunnitteluprojekteja tehdään pakkaavalle teollisuudelle. (15, s. 299–300.)

Pakkaussuunnittelua sivutaan usein pakkausteknologian kursseilla. Koulutusta pakkausalalle on Helsingin yliopiston elintarviketeknologian laitoksella ja seuraavissa teknillisissä yliopistoissa: Teknillinen korkeakoulu Otaniemi, Tampereen teknillinen yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto ja Åbo Akademi Turku. Paperinjalostustekniikan, kemian, automaation, liikenne- ja kuljetustekniikan, materiaaliopin ja konetekniikan koulutusohjelmissa on pakkausala koskevia tai sivuavia opintoja. Ammattikorkeakouluissa, joissa järjestetään elintarvikealan, logistiikan tai paperitekniikan opetusta, käsitellään myös pakkaamista. Myös Suomen Pakkausyhdistys ry järjestää pakkausalan peruskoulutusta: 7 päivää kestäviä pakkausalan peruskursseja, 1–3 päivää kestäviä ajankohtaisia erikoiskursseja ja vuosittain järjestettäviä teemakonferensseja. (15, s. 299–300.)

Aalto-yliopistossa toteutettiin keväällä 2012 pakkaussuunnittelun opintojakso PACKAGE – Pakkaussuunnittelun uudet tuulet. Opintojakson toteutuksesta vastasivat Aalto-yliopiston Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Kauppakorkeakoulu ja Kemiantehtaan korkeakoulu sekä Lahden ammattikorkeakoulun Muotoilu- ja taideinstituutti. Opetus perustui yhteistyöhön eri korkeakoulujen ja laitosten opettajien välillä, ja opintojaksolla hyödynnettiin oppimista tutkivan ja projektioppimisen kautta. Erityisesti painotettiin kestävää kehitystä, kuluttajalähtöisyyttä, pakkauksen käytettävyyttä, uusia materiaaleja ja muotoilun avulla viestimistä. Pakkaussuunnittelukurssilla toteutettiin yritysten tehtävänantoihin perustuvia projekteja, jotka liittyivät tulevaisuuden pakkauskonsepteihin ja -prototyyppeihin. (28.)

Yhdysvalloissa pakkausala voi opiskella yli kymmenessä yliopistossa. Joissakin yliopistoissa pakkausalalta väitellään tohtoriksi erikoistumalla elintarvikkeiden pakkaamiseen. Euroopassa on Saksassa, Isossa-Britanniassa ja Ranskassa oppilaitoksia, joissa voi valita pakkausopintoja. Esimerkiksi Saksan Media University (HdM) Stuttgart järjestää opintojaksoa, jossa on keskitytty pakkausrakenteeseen tekemällä erilaisia taitettuja laatikoita CAD-ohjelman avulla. Ruotsissa on teknillisissä korkeakoulussa samantyyppistä opetusta kuin Suomessa. Ammattikorkeakoulu Broby Grafiska Ruotsin Sunnessa järjestää pakkaussuunnittelijoille tarkoitettua koulutusohjelmaa Förpackningsdesigner. Kiinassa on yli 50 yliopistoa, joissa voi opiskella pakkausala. (15, s. 301.)

Broby Grafiska käyttää opetuksessa ”ideasta valmiiksi tuotteeksi” -oppimismetodia, jossa painotetaan kokonaisvaltaista näkemystä ja ymmärrystä koko tuotannosta. Opintojaksojen aikana opiskelijat työskentelevät todellisten toimeksiantojen kanssa, joihin

pyritään luomaan mahdollisimman realistinen työympäristö. Opiskelija kohtaa haasteita, jotka ovat uusia ja ajatusta herättäviä. Tämä haastaa ottamaan vastuuta, laskemaan riskejä, ratkaisemaan ongelmia ja tekemään yhteistyötä muiden kanssa niin oppilaitoksessa kuin oppilaitoksen ulkopuolella. (29.)

Opiskelijalla on ympärillään pieni ryhmä opettajia, jotka tarvittaessa tukevat ja ohjaavat löytämään ja kehittämään tarvittavia ratkaisuja. Käytäntö ja teoria-aineet sisältyvät vaihtelevasti opetukseen, ja niissä korostetaan käytännön ongelmanratkaisukykyä. Pitkien jaksojen aikana oppitunnit toteutetaan projekteina. Tavoitteena on, että opiskelija voi kehittää ja toteuttaa ideansa opiskelun aikana. Yrittäen oppimalla kohdataan vastoin käymisiä, reflektoidaan omaa tekemistä, menestytään ja opitaan. Tavoitteena on valmistaa opiskelijoita työelämän ja teollisuuden vaatimuksiin. (29.)

6.2 Yrityshaastattelut

Aluksi haastattelin Softa Carmenere Oy:n toimitusjohtaja Kari Pietilää, jotta saisin paremman kokonaiskuvan pakkausalaista, Eskon ohjelmistoista ja ohjelmistojen käyttäjäistä sekä näkemyksiä pakkaussuunnittelun opintojakson järjestämiseen. Ohjelmistojen pääasiallisia käyttäjiä ovat fleksoreprot ja kartonkipakkausten valmistajat. Käyttäjistä Pietilä mainitsi Marvacon, Flexolahden, Auraprintin, Huhtamäen, Peterson Packaging Oy:n, DS Smith Packaging Finland Oy:n ja Takon kotelotehtaan.

Pietilä korosti kovasti sitä, että insinöörikoulutuksessa tulisi painottaa pakkaussuunnittelun suhdetta kokonaisnäkemykseen. Suunnittelussa on otettava huomioon paino ja repro. Tämä on kuulemma esimerkiksi Fazerilla otettu kokonaisuutena hyvin huomioon. AD ja tuotanto käyvät keskustelua keskenään muun muassa siitä, mikä on tai mikä ei ole mahdollista toteuttaa. Pakkaussuunnittelun opintojaksolle hyvänä yhteistyöyrityksenä Pietilä piti Marvacoa, jotta voitaisiin nähdä myös käytännössä, kuinka pakkauksia tehdään. Myös Flexolahden kehityspäällikkö Jukka Lindgreniä hän suositteli haastattelemaan Eskon tuotteiden pitkäaikaisen kokemuksen takia. Lindgren oli aiemmin Softa Carmeneren palveluksessa sovellusasiantuntijana ja toimi ohjelmistojen kouluttajana. Pietilä suositteli myös lämpimästi käymään Ruotsissa Broby Grafiska -ammattikorkeakoulussa, jossa on panostettu pakkaussuunnitteluun. Oppilaitoksesta löytyy muun muassa Kongsberg-tasoleikkuri XL20, vertikaalinen pussintäyttökone Bosch SVI-4020, fleksopainokone Fischer & Krecke 6S-8 ja Rotocolor Rotova 300,

valokuvausstudio, suurkuvatulostin Roland Lec-300A ja digipainokone Xerox 700. Valittavasti tämän insinööriyön puitteissa oppilaitokseen tutustuminen ei ollut mahdollista, mutta sieltä varmasti saisi hyviä käytäntöjä pakkaussuunnittelun opintojakson toteutukseen. (30.)

Näiden ajatusten ja tietojen pohjalta mietittiin yhdessä insinööriyöni valvojan yliopettaja Pentti Vilukselan ja lehtori Toni Spännärin kanssa kolme yritystä, joissa haastatteluja jatkettaisiin. Yrityshaastattelupaikoiksi valikoituivat Marvaco, Flexolahti ja DS Smith Packaging Finland.

Marvaco, Flexolahti ja DS Smith Packaging Oy

Marvaco on erikoistunut pakkausreproon ja konsultointiin, ja sen asiantuntemus kattaa muun muassa flekso-, syvä-, silkki-, digi- ja offsetpainomenetelmät. Flexolahti Oy on myös pakkausrepro, joka valmistaa painolaattoja jousto-, paperi- ja aaltopahvipakkausten painamiseen. Offsetpainoille valmistetaan myös nylon-, sinkki- ja magnesiumlaattoja preeglaukseen, kohopainoon ja foliointiin. DS Smith Packaging Finland Oy on erikoistunut pakkaussuunnitteluun päätuotteena aaltopahvipakkaus. Tarpeista riippuen on erilaisia materiaaleja ja pakkaustyyppejä. Tuotevalikoimaan kuuluvat kuljetus-, kuluttaja- ja myymäläpakkaukset, myynninedistämismateriaalit, asiakaskohtaiset suojaavat pakkaukset ja teollisuuspakkaukset. (31; 32, 21.)

Alun perin ajatuksena oli, että näiden yrityshaastattelujen avulla saataisiin tietoa Eskon tuotteiden käytöstä 3D-visualisoinnissa. Olisi ollut kiinnostavaa kuulla muun muassa, miten ja minkälaisiin töihin näitä ohjelmia käytetään. Haastatteluja tehdessä kävi kuitenkin ilmi, että ohjelmien käyttö näissä kolmessa valituissa yrityksessä on hyvin vähäistä. Yritykset kokivat ehkä myös suunnittelun olevan sitä ydinosaamista, jonka yksityiskohtiin ei haluttu mennä. Koska alkuperäiseen kysymysasetteluun ei juuri tullut vastauksia, päädyttiin kuvaamaan lähemmin DS Smith Packaging Finland Oy:n pakkaussuunnitteluprosessia ja kartoittamaan yritysten näkemystä insinöörikoulutuksesta ja pakkaussuunnittelun opintojaksosta.

Kaikki haastattelemani henkilöt korostivat, että insinöörit eivät ole graafisia suunnittelijoita vaan ”tekniikan asiantuntijoita”, jotka eivät tule suunnittelemaan ulkoasua. Yleensä insinöörit eivät työelämässä tule työskentelemään Eskon Studio-tuoteperheen ohjelmien kanssa ArtiosCAD-ohjelmaa lukuun ottamatta. Tosin toimitusjohtaja Kai Lankinen

Marvacosta totesi, että on aina plussaa osata käyttää jotain suunnitteluohjelmaa, vaikka se ei olisikaan se, joka heillä on käytössä. Tämä tuo valmiuksia helpommin oppia uutta ja ymmärrystä 3D-mallentamisen haasteista. Yritysten edustajat painottivat haluavansa insinööreiltä nimenomaan ydinosaamista, ja opetuksen painopisteen olisi hyvä olla enemmän rakennesuunnittelun ja kokonaisuuksien ymmärtämisessä. Toivottiin erityisesti kykyä kysyä ja kyseenalaistaa asioita. Tuotekehityspäällikkö Jyri Weiste DS Smith Packaging Finlandista painotti myös, ettei tulisi unohtaa pakkaussuunnittelu-prosessin tiimityöskentelymäisyyttä, jossa jokaisella henkilöllä on oma vastuualueensa, mutta yhdessä pyritään luomaan paras mahdollinen pakkaus. (31; 32; 21.)

Yleisesti yritykset arvioivat Eskon ohjelmistojen sopivan parhaiten mainostoimistoihin ja graafisten suunnittelijoiden käyttöön, erityisesti kartonki- ja pahvilaatikoiden mallintamiseen. Ohjelmien käyttämättömyyden syitä pohti Flexolahden kehityspäällikkö Jukka Lindgren. Hän arveli syitä voivan olla monia: ehkä näiden ohjelmien potentiaalia ei ole vielä osattu hyödyntää riittävästi, on muita korvaavia ohjelmia tai yksittäisten ihmisten mieltymyksiä käyttää jotain tiettyä ohjelmaa tai tuotetta. Myös koulutuksen puute, kiire ja suunnittelijoiden haluttomuus kohdata uutta voivat olla syitä vähäiseen käyttöön. Uusien asioiden omaksuminen vie myös aikaa, ja jos koetaan, että tuotteella ei ole mitään uutta annettavaa, se jää käyttämättä. Ohjelmistoperhe jää siis hypetyksen tasolle, eikä käyttäjäkuntaa löydykään. (31; 32; 21.)

6.3 Metropolian pakkaussuunnittelun opintojakso

Pakkaussuunnitteluun käytettävät ohjelmat jaetaan usein kolmeen ryhmään: rakennesuunnitteluun ja grafiikan ja lavauskuvioiden laskemiseen tarkoitettuihin ohjelmiin. Usein teollisuus on myös räätälöinyt itselleen sopivia ohjelmia. Metropoliasa on haluttu perinteisten pakkausgrafiikkasuunnitteluohjelmien, Adobe Photoshopin ja Illustratorin, lisäksi ottaa muitakin työkaluja käyttöön pakkaussuunnittelun tueksi. EskoArtworkin Studio-tuoteperheen avulla päästään kokeilemaan pakkausten suunnittelua nopeasti 3D-maailmassa (kuva 30) ja nähdään konkreettisemmin, mitä kaikkea suunnittelussa täytyy ottaa huomioon. Softa Carmeneren toimitusjohtaja Kari Pietilä kertoi, että oppilaitoksista Suomessa vain Metropolia on ottanut Eskon suunnitteluohjelmia käyttöönsä.



Kuva 30. Kartonkipakkaus, joka on suunniteltu Studio Toolkit for Boxes -ohjelmalla (25).

Metropoliassa on mediatekniikan koulutusohjelmassa mahdollisuus valita 15 opintopisteen paino- ja pakkaustuotantomoduuli, johon 3 opintopisteen pakkaussuunnittelun opintojakso kuuluu. Opetussuunnitelmassa pakkaussuunnittelun opintojakson sisällöksi on nimetty pakkauksen tehtävät ja vaatimukset, pakkausten visuaalinen suunnittelu ja rakennesuunnittelu, yleisimmät pakkaustyytit ja -materiaalit, pakkausmateriaalin valinta ja pakkausten ympäristönäkökohdat. (33.)

Syksyllä 2010 pidettiin ensimmäinen pakkaussuunnittelun opintojakso näillä Eskon 3D-pohjaisilla ohjelmilla. Opintojakso koostui harjoitustöistä, joista oli pyritty luomaan selkeä kokonaisuus. Opetussuunnitelmassa kerrottu sisältö tuli tutuksi ja suunnitteluohjelmien perusasiat ymmärretyiksi. Harjoitukset olivat yksittäisiä kokonaisuuksia, jotka soveltuivat tehtäväksi kaksoistuntien aikana. Käytettävissä oleva aika oli huomioitu siten, että pakkaukset ehdittiin yleensä tehdä tuntien aikana. Harjoitusten lisäksi oli yksi isompi harjoitustyö. Harjoituksia rakennettaessa oli pyritty huomioimaan eritasoiset opiskelijat: oli sekä helpompaa että vaikeampaa mallintamista. Oli myös pyritty ottamaan sellaisia näkökohtia huomioon, jotka palvelisivat työelämän haasteita.

Harjoituksena oli esimerkiksi lääkepaketin visuaalisen ilmeen suunnitteleminen hyödyn-täen valmista stanssimallia. Yrityksen logo oli valmiiksi sijoitettu etupaneeliin paikoil-leen, ja sen pohjalta lähdettiin suunnittelutyötä tekemään. Toisena tehtävänä oli liike-lahjakotelon suunnittelu tietylle yritykselle ja tuotteelle, jonka mitat oli valmiiksi annettu. Tuotteelle piti suunnitella kotelo ja tehdä stanssimallisuunnitelma sekä suunnitella vi-suaalisesti väritykseltään, kuvitukseltaan ja teksteiltään yritysilmeeeseen sopiva liikelah-japakkaus.

Pakkaussuunnittelun opintojakson vetäjä lehtori Toni Spännäri teki pääosin harjoitus-materiaalin pakkaussuunnittelun opintojaksolle. Kävimme Spännärin kanssa muutaman keskustelun pakkaussuunnittelun opintojakson harjoitustöistä ja niiden toimivuudesta. Saamani informaation pohjalta tein myös itse muutaman harjoitusmateriaalin, joita voi-taisiin käyttää pakkaussuunnittelun opintojaksolla. Tekemäni harjoitusmateriaali ei ole mitenkään ideaali, mutta tästä on hyvä jatkaa eteenpäin ja tehdä tarvittavia muutoksia.

Tutustuin myös Studio Toolkit for Flexibles -ohjelman erilaisiin pussirakennemalleihin ja Studio Visualizer -ohjelmaan, jolla voidaan pakkauksia viimeistellä muun muassa foli-oinnin, lakkauksen ja preeglauksen keinoin. Tyypillisimpiä joustopakkaustyypppejä on paljon herkkuosastoilla. Esimerkiksi tyynypussia käytetään sipsipusseissa, suklaapatu-koissa ja lakupötköissä, pystypusseja kuivahedelmä- ja pähkinäpusseina ja kulmavah-vikepussia muun muassa kahvipapupusseissa.

Kokeilin myös itse muutamien tuotteiden mallintamista Studio Toolkit for Flexibles -ohjelmalla. Esimerkiksi lakupötkön tekeminen aloitettiin valitsemalla tyynypussimalli. Tuotteelle asetettiin oikeat mitat eli pituus ja leveys sekä ylä- ja alaosan saumauksen koko. Takaosan saumauksen koko ja tyyppi määriteltiin ja asemoitiin. Pakkauksen si-sälle tulevan tuotteen koko ja muoto määriteltiin. Lakupötkö on 100 mm pitkä, 15 mm korkea ja 15 mm leveä ja pyöreä muodoltaan. Jotta pakkauksesta saatiin aidomman näköinen, siihen liitettiin valokuva levitetystä lakupaperista. Studio Toolkit for Flexibles- ja Studio Visualizer -ohjelmien yhteiskäytöllä saatiin oikean lakupötkön näköinen tuote, jota voidaan tarkastella monesta suunnasta.

Harjoitustöiden mallinnuksen tein Studio Toolkit for Boxes -ohjelmalla. Tein muun mu-assa puuropaketin (liite 1), käyntikorttilaatikon (liite 2) ja suklaalaatikon (liite 3) sekä muutamia muita laatikoita, kuten lääkepakkaus, suklaalevy, suklaapaketti, makeislaa-tikko ja keksipaketti. Pakkauksista tehtiin ensin liitteiden 1 ja 2 kaltaisia levityskuvia,

jotta voitiin tehdä liitteen 3 mukainen laatikko. Liitteessä 3 on kaksi kuvakaappausta suklaalaatikosta. Tästä valmiista suklaalaatikosta oli siis tehty 3D-PDF-tiedosto, jota voidaan tietokoneen näytöllä pyöritellä vapaasti eri suuntiin ja katsella, miltä se näyttää eri kuvakulmista. Liitteissä 1 ja 2 näkyvä mitoitus lisättiin ”jälkikäteen” opiskelijoita varten, jotta he pystyisivät tekemään oikeankokoisen pakkauksen. Kirjoitin myös oikeasta puuropaketista tekstit Microsoft Word -tiedostoksi, josta voidaan käydä taulukko- ja tekstiosioita kopioimassa stanssimallin päälle.

6.4 Omat suositukset

Insinöörikoulutuksen tavoitteena on kouluttaa opiskelijoista teknisen alan ammattilaisia. Insinööri ei ole graafinen suunnittelija, eikä graafinen suunnittelija tekniikan ammattilainen. Pakkaussuunnitteluprosessissa jokaisella on oma roolinsa, ja toisinaan se voi olla monenkin eri ihmisen yhteistyötä. On hyvä arvostaa toisten osaamista ja näkemyksiä sekä pystyä kommunikoimaan ja etsimään sopivia vaihtoehtoja projektien toteutukseen. Tämän vuoksi tuotekehitysprojektit ovat hyvä tapa oppia tiimityöskentelyä.

Pakkaussuunnittelun opintojaksolle tultaessa olisi hyvä, että pakkaustekniikan perusteiden opintojakso olisi käytyä ja olisi riittävä osaaminen Illustrator-ohjelman käytöstä. Tämä sen takia, että opintojakson aika ei menisi perusasioiden opiskeluun.

Pakkaussuunnittelun opintojakson tulisi antaa kokonaiskuva pakkaussuunnitteluun vaikuttavista tekijöistä. Opintojaksolla olisi hyvä pohtia muun muassa seuraavia teemoja:

- pakkausten käytettävyys ja toiminnallisuus
- pakkausmateriaalit ja painomenetelmät
- pakkausten elämyksellisyys ja viestivyyt
- kestävä kehityksen mukainen pakkaussuunnittelu
- tuotevaatimukset ja valittu pakkausmateriaali
- materiaalikustannukset ja muut kustannukset
- logistisen ketjun tarpeet.

Koska pakkaussuunnittelussa ollaan niin monenlaisten asioiden kanssa tekemisissä, mielestäni opintojakso olisi hyvä rakentaa tiimityöskentelymäiseksi ja ”ongelmalähtöi-

seksi oppimiseksi”, joka motivoisi etsimään mielekästä pakkausratkaisua. Tämä laittaa opiskelijat väistämättä miettimään edellä kuvattuja aihealueita suunnitteluprosessin aikana. Tiimityöskentelymalli on minusta aivan keskeinen, koska tiimityötä on myös hyvin pitkälti työelämässä.

Ehkä koko paino- ja pakkaustuotantomoduulia voisi katsoa uudesta näkökulmasta. Tällä hetkellä se on enemmän teoriaorientoitunut. Mielestäni tähän jos mihin moduuliin sopisi isompi projektityö, koska pakkaussuunnittelu on niin monen eri asian summa ja parhaiten näitä asioita oppii tietoa hakemalla. Toki teoriaa pitää olla, mutta näkisin tärkeämpänä alustustyyppiset luennot. Tämänkaltaisen oppimisympäristön luominen vaatii opettavilta opettajilta aluksi paljon, mutta jos se toimii, se on varmasti mielenkiintoinen oppimistapa kaikille, niin opiskelijoille kuin opettajille. Myös erilaisiin kilpailuihin osallistuminen voi olla hyvin opettavainen tapa oppia asioita. Mieleepä tuli myös, että voisiko ammattikorkeakoulu Broby Grafiskan kanssa tehdä yhteistyötä esimerkiksi opiskelijavaihdon kautta.

Pakkausprosessi etenee usein siten, että asiakkaalta saadaan pakattavasta tuotteesta malli. Tuotteesta otetaan päämitat, ja niiden pohjalta tehdään haluttu rakennemalli esimerkiksi ArtiosCAD-ohjelmalla, apuna FEFCON-koodisto tai siitä voidaan myös soveltaa malli. Myös projektitiedot vaikuttavat suunnitelmaan, esimerkiksi pakkaustapa, määrä, koko ja konekanta. Pakkaussuunnittelun opintojaksolla voitaisiin jäljitellä tätä yritysmaailmassa oikeasti tapahtuvaa toimintatapaa muun muassa tekemällä yhteistyötä jonkin yrityksen kanssa, ja tästä tulisi oikea projekti pakkaussuunnittelun opintojaksolle.

Yksi vaihtoehto voisi olla, että koko pakkaussuunnittelun opintojaksoa lähdetäisiin viemään eteenpäin jo ihan ensimmäiseltä vuosikurssilta lähtien: tehtäisiin jatkumo, jossa pala palalta kootaan tuote. Käytettäisiin valittua tuotetta ja pakkausta hyväksi ja mietittäisiin esimerkiksi logistisia kysymyksiä.

Pakkausprojektit voivat olla hyvinkin erilaisia. Ne voivat olla vain pienen asian muuttamista jo muuten hyväksi havaittuun tuotteeseen tai hyvinkin työläitä ja pitkäkestoisia projekteja, kuten Puma-esimerkistä voitiin huomata. Jos lähdetään kehittämään kokonaan uudenlaista tuotetta ja halutaan ottaa koko kokonaisuus huomioon, tarvitaan hyvinkin erilaista osaamista kautta linjan. Yksi ihminen ei voi osata kaikkea, mitä tämä vaatii, vaan tarvitaan toimiva ja tehokas tiimi. Pakkaussuunnittelu onkin mielenkiintoista

ja laaja-alaista yhteistyötä, jossa tiimityön tärkeys korostuu. Tiimin jäsenten välinen dialogi tuottaa uusia toisistaan poikkeavia havaintoja, jotka taas voivat poikia aivan uusia ideoita. Tämän vuoksi olisi aika perusteltua, että pakkaussuunnittelun opintojakso voitaisiin toteuttaa usean eri alan opiskelijan yhteistyönä. Ihanteellista olisi, jos olisi erikseen markkinointiin, liiketalouteen, logistiikkaan, ulkoasun eli graafisen ilmeen toteutukseen, rakennesuunnitteluun ja pakkauksen toimivuuteen liittyviin seikkoihin erikoistuneet henkilöt sekä teknistä asiantuntemusta muun muassa ympäristö-, bio- ja elintarviketekniikasta. Hyvä esimerkki tästä on myös PACK-AGE-kurssi, jossa uusia pakkausinnovaatioita toteutettiin usean eri alan opiskelijan yhteistyönä.

Toki pakkaussuunnittelun opintojakson järjestäminen näin isolla porukalla voi olla erittäin hankalaa. Mutta voisiko tästä ideasta muokata Metropoliaan soveltuvan mallin? Metropolian sisällä on monenlaista osaamista, ja ainakin graafiset suunnittelijat olisivat luonteva yhteistyökumppani. Tällöin saataisiin aito yritysmaailman kaltainen tilanne, jossa graafiset suunnittelijat tekisivät ulkoasun suunnittelun ja insinöörit tekisivät rakennesuunnitelman ja itse valmiin tuotteen.

Ideaalia olisi, jos Metropoliaan hankittaisiin oma Kongsberg-tasoleikkuri ja aaltopahvin ja kartongin painamiseen sopivat laitteistot, jolloin saataisiin prototyypit käsin kosketeltaviksi. Tästä syystä suosittelisin vahvasti panostamaan ainakin Kongsbergin tai vastaavan leikkurin ostamiseen. Ehkä pakkausmalli voitaisiin toteuttaa myös jonkun painoalalla toimivan yrityksen kanssa. Voisiko esimerkiksi Marvaco olla kiinnostunut yhteistyöstä? Suunnittelun tulisi perustua konkreettisiin malleihin, ja varmasti jokaisesta opiskelijasta olisi mukava saada suunnittelemaansa pakkauksesta valmis mallituote. Muutenkin katsoisin, että Metropolian olisi luontevaa opetuksessa keskittyä pahvi- ja kartonkilaatikoiden mallintamiseen jo sen ympäristöystävällisyyden takia.

Tämäntyyppisen opiskelun käytännön toteutus voi olla hankalaa, mutta opiskelijan kannalta se olisi varmasti parasta oppia työelämää silmällä pitäen. Projekteissa parasta on, että virheiltä ja väärinymmärryksiltä ei varmasti voida välttyä, mutta se onkin sitä parasta oppimista. Vasta käytäntö osoittaa oikeasti, mitä kaikkea tulee ottaa huomioon. Pakkaussuunnittelu on yhteistyötä mitä suurimmassa määrin. Tiimityön tärkeys korostuu suunnittelussa, ja tiimin jäsenten välinen dialogi tuottaa elintärkeitä toisistaan poikkeavia ideoita.

Yrityshaastatteluista kävi mielestäni hyvin ilmi, että yritykset arvostavat insinöörikoulutuksessa perinteisiä arvoja. Valmistuvilta insinööreiltä odotetaan suunnittelutaitoa ja asioiden kokonaisnäkemyistä.

Pakkaussuunnittelun opintojaksolla olisi hyvä ottaa esimerkiksi jakeluketjukysymykset huomioon. Miten valmis tuote pakataan, kuinka monta tuotetta saadaan mahtumaan myymäläpakkauksiin ja kuinka monta myymäläpakkausta mahtuu yhdelle lavalle. Olisi erinomaista, jos oppilaitoksella olisi jokin TOPS-optimointiohjelman kaltainen tuote käytössä. Erityisesti bulkkituotteiden suunnittelussa lavauksen merkitys korostuu, mistä oli hyvä esimerkki luvussa Muut käytössä olevat työkalut ja ohjelmat.

Mielestäni hyvin keskeistä on ymmärtää tuote ja sen rakenne. Jotta rakennesuunnittelun ja pakkaamisen ytimen ymmärtäminen ei jää vallinaiseksi, suosittelisin vahvasti ainakin CAD-perusteiden lisäämistä paino- ja pakkaustuotantomoduuliin. ArtiosCAD olisi tietysti vielä parempi vaihtoehto, mutta jo CAD-ohjelman perusteiden hallinta olisi erittäin hyvä. CAD- ja ArtiosCAD-ohjelmia yritykset ”oikeasti käyttävät”, ja niiden osaminen antaisi perusvalmiudet päästä heti ”oikeisiin töihin”. Ilman CAD-ohjelman tunte-
musta voi pakkaussuunnittelun tarkkaa mitoitusta olla hankala omaksua. Olisi hyvä osata ohjeiden ja mallien mukaan tehdä taso- ja leikkauspiirustuksia CAD-sovellusta käyttäen sekä tulkita piirustusten välittämää informaatioita. Myös CAD-ohjelman laajuus ja sen kaikkien hienouksien sisäistäminen vie joka tapauksessa aikaa. Parhaat edut pakkaussuunnittelun osaamiseen saadaan molempien, sekä CAD-ohjelman että EskoArtworkin Studio-tuoteperheen, hallinnasta.

Mielestäni EskoArtwork-ohjelmat, kriittisistä kommentteista huolimatta, soveltuvat kuitenkin Metropolian opetuskäyttöön nimenomaan nopeuden ja helppouden takia. Ohjelmilla pystytään hyvin näyttämään, mitä pakkaussuunnittelu vaatii, siis mitä yksityiskohtia ja asioita tulee huomioida suunnittelussa. Tämä ohjelma on hyvä havainnollista- ja esimerkiksi luonnosvaiheessa ja esityskuvien laatimiseen. Kuvista on esimerkiksi pakkauksen rakenteen hahmottaminen helpompaa. Fotorealistisen kuvan näkeminen mallinnuksesta auttaa asiakasta havainnoimaan ja näin ollen tarjousvaiheessa päätös ostamisesta on helpompaa.

Esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriön sivuilla haettiin 3D-rakennesuunnittelijaa pakkausalalle. Toimenkuvaan olisi kuulunut vastata pakkaus- ja designrakenteiden suunnittelusta. Työnhakijalta odotettiin ArtiosCAD:n tai vastaavien ohjelmien sujuvaa hallin-

taa. Yleensä työnantajien vähimmäisvaatimuksena on jonkin suuremman 3D-pohjaisen ohjelman osaamista, kuten AutoCAD, SolidWorks tai ArtiosCAD.

Tämäntyyppisen uuden opintojakso luominen vie oman aikansa. Ylipäättään 3D-ohjelmien hyödyntäminen pakkaussuunnittelussa on uutta, ja parhaiden toimintatapojen luomiseen tarvitaan riittävästi käytännön kokemusta. Se, millaiseksi pakkaussuunnittelun opintojakso tulevaisuudessa muodostuu, riippuu varmasti pitkälti laitehankinnoista ja mahdollisten yhteistyöoppilaitosten ja koulutusohjelmien sekä pakkausalan yritysten löytymisestä.

7 Yhteenveto

Insinööriyön tarkoituksena oli kehittää ja suunnitella pakkaussuunnittelun opintojaksoa: mitä aiheita pakkaussuunnittelun opintojakson pitäisi sisältää ja miten opetusta toteuttaa sekä mitä laitteita ja ohjelmia voitaisiin hyödyntää opintojakson toteutuksessa. Näiden seikkojen vuoksi perehdyttiin aluksi DS Smith Packaging Finland Oy:n aaltopahvipakkausten suunnitteluprosessiin ja -ohjelmiin. Suunnitteluprosessista saatiin hyvä kokonaiskuva, mitä suunnittelu vaatii ja millaisten asioiden kanssa ollaan tekemisissä. Haastateltiin neljää yrityksen edustajaa, jotta saatiin heidän näkemyksiä insinöörikoulutuksen suhteesta pakkaussuunnitteluun ja enemmän tietoa EskoArtworkin tuotteista ja käytöstä. Haastattelujen tulokset jäivät osittain vajavaisiksi, koska EskoArtworkin tuotteiden käyttö oli näissä yrityksissä hyvin vähäistä ja toisaalta suunnitteluun liittyvistä asioista ei kovin mielellään puhuttu. Tutustuin myös käytännössä Metropolialle hankittuihin EskoArtworkin Studio-tuoteperheen ohjelmistoihin ja tein muutaman harjoitustyön pakkaussuunnittelun opintojaksolle.

Insinööriyön tuloksia olen koonnut lukuun 6 Omat suositukset -alaluvuksi. Tässä luvussa on kerrottu omista havainnoistani ja suosituksia pakkaussuunnittelun opintojakson järjestämiseksi. Suosituksista tärkeimpinä pitäisin CAD-perusteiden opetusta ja jonkin Kongsberg-tuoteperheen tasoleikkurin tai vastaavan hankintaa. Pakkaus on käsin kosketeltava kolmiulotteinen tuote, ja sen suunnittelu on erilaista verrattuna muuhun graafiseen suunnitteluun. Jo suunnitteluvaiheessa tulisi pystyä tarkastelemaan rakenteen ja grafiikan toimivuutta käytännössä.

Ehkä EskoArtworkin ohjelmistot soveltuvat parhaiten pakkausten kokonaisuuden ymmärtämiseen ja havainnollistamiseen. Tärkeää ei niinkään ole mielestäni oppia kaikkia ohjelman hienouksia, vaan ymmärtää pakkaussuunnittelua kokonaisuutena ja se, kuinka asiat vaikuttavat toisiinsa. Keskeistä on myös luoda siltaa insinöörien perusosaamisen ja graafisen suunnittelun välille. On hyvä, että ymmärretään graafisen suunnittelun haasteita ja mahdollisuuksia ja osataan arvostaa toisten työtä. Mielestäni paras yhdistelmä saataisiin molempien, sekä CAD-ohjelman että EskoArtworkin, tuotteiden hallinnasta.

Pakkaussuunnittelun tehtävänä on tiettyjen reunaehtojen optimaalinen toteuttaminen. Reunaehdot voivat olla halutut viestinnälliset, suojaavat, pakkauslainsäädännölliset, tuotannolliset ja jakeluteihin kuuluvat, myös kuluttajan ja ympäristön vaatimukset. Ma-

teriallin valinnalla pystytään merkittävästi vaikuttamaan haluttujen pakkausominaisuuksien säilyvyyteen. Keskeistä ovat myös ulkoiset seikat kuten painatusominaisuudet eli brändiin liittyvät tekijät. Koska pakkaussuunnittelussa ollaan niin monenlaisten asioiden kanssa tekemisissä, mielestäni opintojakso olisi hyvä rakentaa tiimityöskentelymäiseksi ja ”ongelmalähtöiseksi oppimiseksi”, joka motivoisi etsimään mielekästä pakkausratkaisua. Tämä laittaa opiskelijat väistämättä miettimään edellä kuvattuja aihealueita suunnitteluprosessin aikana. Tiimityöskentelymalli on minusta aivan keskeistä, koska se on käytössä myös hyvin pitkälti työelämässä.

Yksi tämän hetken yksi keskeisimpiä pakkaussuunnittelun trendejä tuntuisi olevan pakkaussuunnittelun ja ympäristönäkökohtien yhdistäminen. Aaltopahvituotteet ovat jo sinänsä ympäristöystävällisiä tuotteita, ja niiden pakkaussuunnitteluun kannattaakin keskittyä. Myös muita ympäristönäkökohtia kannattaa miettiä esimerkiksi logistiikkaan liittyen ja etsiä uusi innovaatioita asian suhteen. Tähän kannattaa ehdottomasti panostaa!

Pakkaussuunnittelu on kehittyvä ala niin Euroopassa kuin muuallakin maailmassa, eikä siihen erikoistuneita oppilaitoksia ole monta. Se, millaiseksi pakkaussuunnittelun opintojakso tulevaisuudessa muodostuu, riippuu varmasti pitkälti laitehankinnoista ja mahdollisten yhteistyöoppilaitosten ja koulutusohjelmien sekä pakkausalan yritysten löytymisestä.

Pakkaussuunnittelu on niin laaja aihe kaiken kaikkiaan, että jatkotutkimusaiheita on varmasti useita. Ehkä seuraavaksi kannattaisi toteuttaa pakkausyhdistyksen kautta kysely, jossa kartoitettaisiin pakkaussektorilla toimivien yritysten käytössä olevia työvälineitä, muun muassa 3D-visualisoinnissa käytettäviä ohjelmia; mihin ja miksi tiettyjä ohjelmia käytetään. Itseäni jäi vaivaamaan EskoArtworkin ohjelmien vähäinen käyttö ainakin näissä kolmessa haastattelemassani yrityksessä. Onko EskoArtworkin tuotteille kilpailevia ohjelmistoja? Onko Euroopassa ja ulkomailla samanlainen tilanne? Selvitettäisiin siis vielä tarkemmin ja laajalla otoksella pakkaussuunnitteluun käytettäviä työkaluja.

Insinööriyön aihe oli minulle erityisen mieluinen, koska pakkaussuunnittelun maailma on aina kovasti kiinnostanut. Olen myös aiemmissa opinnoissani käyttänyt CAD- ja ArchiCAD-ohjelmia sekä 2D- että 3D- mallintamisessa. Oli hauskaa päästä testaamaan EskoArtworkin Studio-tuoteperheen ohjelmia. Insinööriyötä tehdessä opin paljon ni-

menomaan pakkaussuunnitteluprosessista, ja oikeastaan vasta nyt hahmotan paremmin, kuinka laaja-alainen prosessi se oikeastaan on. Myös tietämykseni aaltopahvista lisääntyi kovasti, ja mielikuvani aaltopahvin käyttökohteista muuttui myönteisemmäksi. Minulle ehkä yllättävintä oli, miten moneksi aaltopahvi taipuu ja miten visuaalisesti hienoja ja ympäristöystävällisiä ratkaisuja on jo tehty. Eivätkä nämä tekijät ole missään nimessä toisiaan poissulkevia asioita kaupallisessakaan mielessä vaan päinvastoin. Pakkaussuunnittelussa ei ole sääntöjä, ja usein hyvä pakkaus merkitsee rajojen rikkomista!

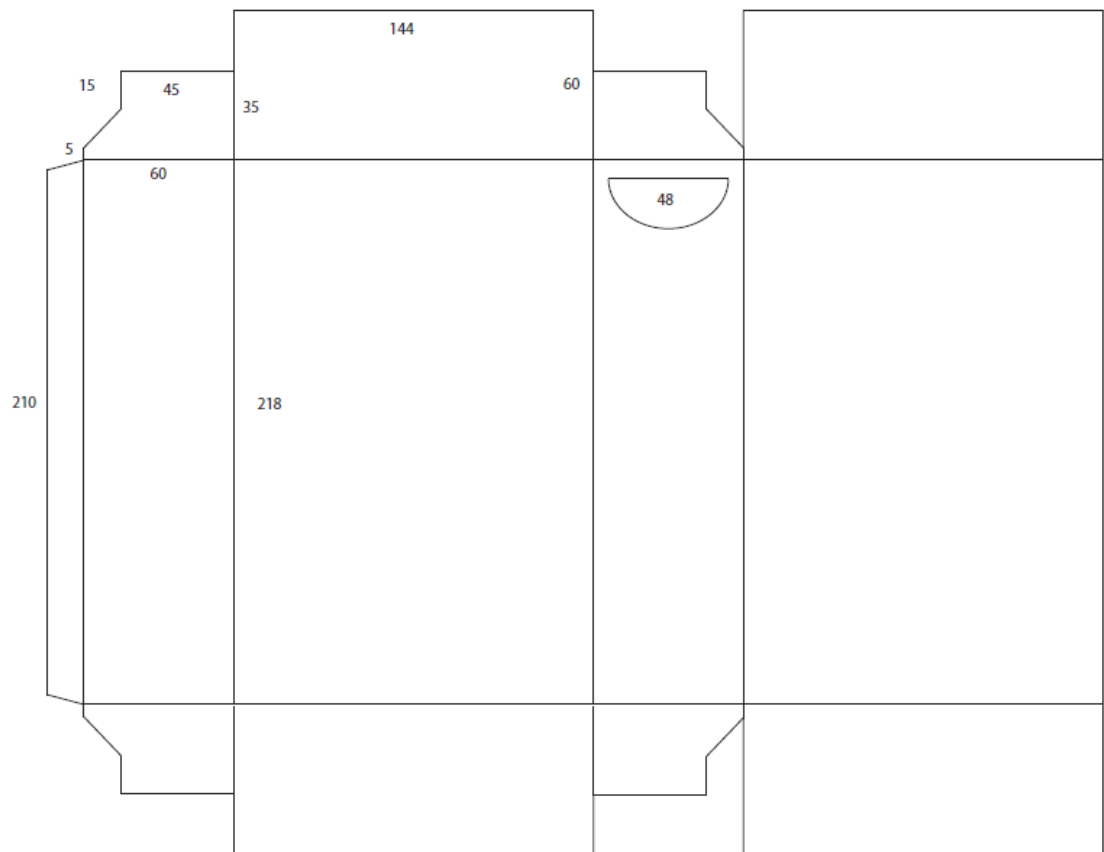
Lähteet

- 1 Järvi-Kääriäinen, Terhen, Leppänen-Turkula, Anukka. 2002. Pakkaaminen. Perustiedot pakkauksista ja pakkaamisesta. Helsinki: Tekijät ja pakkausteknologia – PTR ry.
- 2 Klimchuk, Marianne, Rosner, Krasovec, Sandra A. 2006. Packagingdesign Successful Product Branding from Concept to Shelf. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- 3 Soroka, Walter. 2002. Fundamentals of packaging Technology. Third edition. Naperville, Illinois: Institute of Packaging Professionals.
- 4 Aaltopahvi. Käyttäjän käsikirja. 2007. Suomen Aaltopahviihdistys ry ja sen jäsenet.
- 5 Järvi-Kääriäinen, Terhen. 2011. Pakkaussuunnittelijan työkalulaatikko ympäristömyötäisyyden edistämiseksi Suomessa. Verkkodokumentti. Pakkaustutkimus-PTR ry.
<http://files.kotisivukone.com/ptr.kotisivukone.com/rap_58_pakkaussuunnittelijan_tykalulaatikko_25.1.20112.pdf> Luettu 1.8.2012.
- 6 Pakkaukset ja pakkausjätteet. 2011. Verkkodokumentti. EUROPA.
<http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l21207_fi.htm> Viimeisin päivitys 8.9.2011. Luettu 8.8.2012.
- 7 Pakkauksen ympäristömyötäisyys on kuluttajalle tärkeä valintakriteeri. 2012. Verkkodokumentti. Ruokatieto Yhdistys ry.
<<http://ruokatieto.fi/uutiset/pakkauksen-ymparistomyotaisyyys-kuluttajalle-tarkea-valintakriteeri>> Luettu 14.8.2012
- 8 Kuluttajien valinnat ohjaavat yrityksiä ekologisiin pakkausratkaisuihin. 2011. Verkkodokumentti. VTT.
<http://www.vtt.fi/news/2011/100511_pakkausala_siirtyy_uusiutuviin_ja_biohajoa_viin_materiaaleihin.jsp> 5.10.2011. Luettu 14.8.2012.
- 9 Uudet materiaalit ja kestävä kehityksen mukaiset pakkaukset. 2011. Verkkodokumentti. VTT. <www.vtt.fi/files/news/2011/Pakkaus_2011_Mustonen_Final.pdf> Luettu 14.8.2012.
- 10 Pakkausten kehittäminen kuluttajien ehdoilla. 2011. Verkkodokumentti. VTT.
<http://www.vtt.fi/files/news/2011/Pakkaus_2011_Tiilikainen_FINAL.pdf> Luettu 14.8.2012.
- 11 Viestivä pakkaus – Massatuotannosta kohdennettuun viestintään. 2011. Verkkodokumentti. VTT.

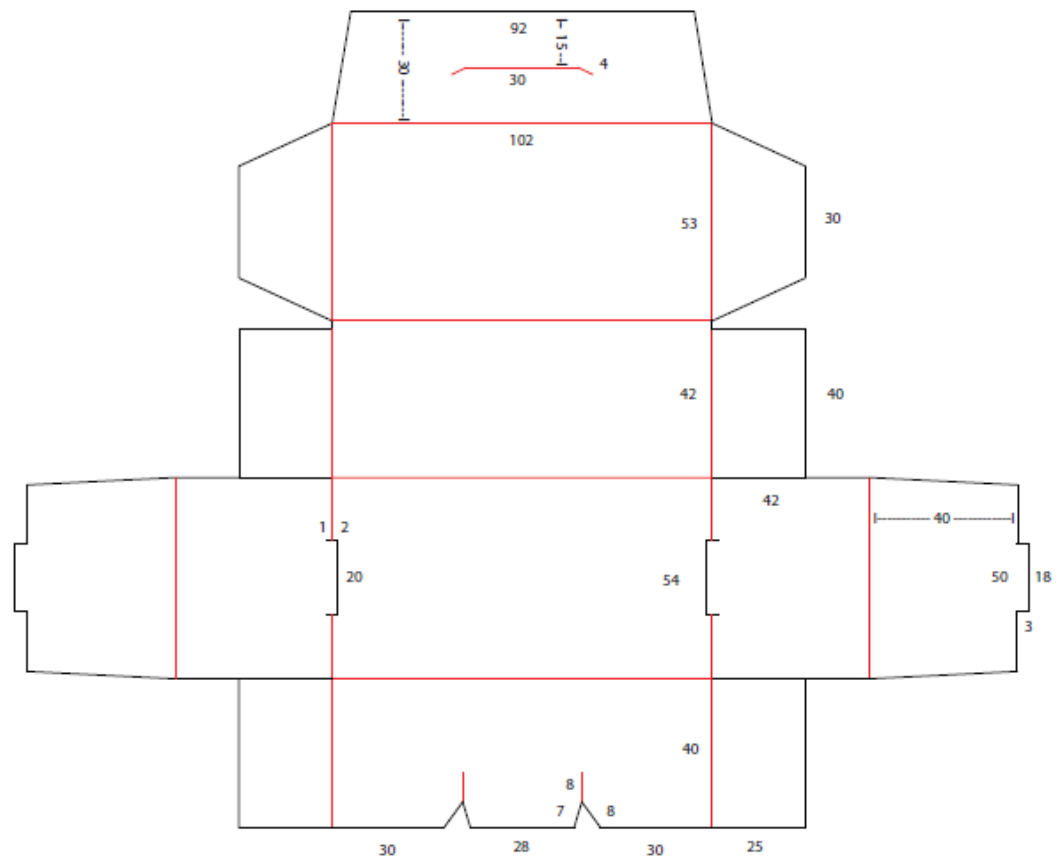
- <http://www.vtt.fi/files/news/2011/Pakkaus_2011_Rusko_FINAL.pdf> Luettu 14.8.2012.
- 12 Sutela, Lassi. 2010. Uudenlainen pakkaus kengille. Verkkodokumentti. <<http://pakkaussuunnittelu.net/2010/05/09/uudenlainen-pakkaus-kengille/>> Luettu 8.9.2012.
 - 13 Puma Clever Little Bag. Verkkodokumentti. Fuseproject. <<http://www.fuseproject.com/products-47>> Luettu 8.9.2012.
 - 14 Puma Clever Little Bag. Verkkodokumentti. PUMA. <<http://www.puma.com/cleverlittlebag> > Luettu 8.9.2012.
 - 15 Järvi-Kääriäinen, Terhen, Ollila, Margareetta. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Tekijät ja Pakkausteknologia – PTR ry.
 - 16 FEFCO 1952 – 2012. Verkkosivusto. <<http://www.fefco.org/>> Luettu 10.10.2012.
 - 17 Käyttäjän käsikirja. Verkkodokumentti. Suomen Aaltopahviyhdistys ry. <<http://aaltopahvi.fi/aaltopahvi/kasikirja/>> Luettu 10.10.2012.
 - 18 DS Smith Packaging. Verkkosivusto. <<http://www.dssmithpackagingeurope.com>> Luettu 6.12.2012.
 - 19 SCA Suomi 2010. Julkaisematon esittelymateriaali.
 - 20 Design Centre 2010. Julkaisematon esittelymateriaali.
 - 21 Weiste, Jyri. 2011. Tuotekehityspäällikkö, DS Smith Packaging Oy, Tampere. Haastattelu 19.4.2011.
 - 22 TOPS Presentation. Julkaisematon esittelymateriaali.
 - 23 Pakkauksessa on ideaa -esite. 2010. SCA Packaging Finland.
 - 24 Pietilä, Kari. Verkkosivusto. Softa Carmenere. <<http://www.carmenere.fi>> Luettu 7.2.2013.
 - 25 Esko-Graphics. 2013. Verkkosivusto. <<http://www.esko.com>> Luettu 7.2.2013.
 - 26 Connect More! Esite. EskoArtwork.
 - 27 Stereoskooppinen 3D. Verkkodokumentti. 3D Arts. <http://www.3darts.fi/www/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=129> Luettu 4.2.2013.

- 28 Joutsela, Markus. 2012. PACK AGE – Pakkaussuunnittelun uudet tuulet. Verkko-dokumentti. <<https://wiki.aalto.fi/download/attachments/65018787/Joutsela%20-%20PACK-AGE%20tiedote.pdf?version=1&modificationDate=1335433261000&api=v2>> Luettu 27.4.2013.
- 29 Brobygrafiska. Verkkosivusto. <http://www.brobygrafiska.se/?page_id=8868> Luettu 27.4.2013.
- 30 Pietilä, Kari. 2010. Toimitusjohtaja, Softa Carmenere, Helsinki. Haastattelu 21.12.2010.
- 31 Lankinen, Kai. 2011. Toimitusjohtaja, Marvaco Oy. Haastattelu 14.4.2011.
- 32 Lindgren, Jukka. 2011. Kehityspäällikkö, Flexolahti Oy, Lahti. Haastattelu 12.4.2011.
- 33 Mediatekniikan koulutusohjelma, graafinen tekniikka. Verkkodokumentti. Metropolia. <<http://opinto-opas.ops.metropolia.fi/index.php/fi/16183/fi/82/TV13S1/1173>> Luettu 6.5.2013.

Liite 1: Puuropaketti



Liite 2: Käyntikorttilaatikko



Liite 3: Suklaalaatikko

